

- Mann, P. H. K., C. A. Mills & D. I. Crisp, 1984: Geographical Variations in the Life-History Tactics of Some Species of Freshwater Fish. In: Fish Reproduction, 171-186. Ed. by G. W. Potts & R. J. Wootton, Academic Press Inc. (London) Ltd., 24-28 Oval Road, London NW1 7DX
- Šorič, V. and K. Ilić, 1987: The species of the genus *Gobio* I. *Gobio gobio* in the Velika Morava system. *Ichthyology* 19: 53-69 (serbokroatisch m. eng. Zusammenfassung).
- Wanzenböck, J., H. Kovacek und B. Herzig-Straschil, 1989: Zum Vorkommen der Gründlinge (Gattung: *Gobio*; Cyprinidae) im österreichischen Donaauraum. *Österr. Fischerei* 42: 118-128.

Jürgen Hartmann

## Ertragssteigerung bei den Felchen (*Coregonus spec.*) des Bodensee-Untersees durch Besatz?

### Einleitung

Im Alpenraum stellt der Besatz mit Coregonen (Felchen, Renken, Maränen) eine traditionsreiche Routine-Bewirtschaftungsmaßnahme dar (Grim, 1983). Dennoch gelang es bisher selten, einen Besatzerfolg nachzuweisen, insbesondere dort nicht, wo sich die Felchen (vermutlich) auch natürlich fortpflanzen (Hartmann, 1990). Als ein Beispiel für den positiven Effekt von Besatz mit Vorgestreckten (Löffler und Deufel, 1980) – im Gegensatz zum Larvenbesatz – gilt der Bodensee-Untersee, für den jetzt vergleichsweise lange Datenreihen vorliegen, die eine erneute Analyse nahelegen. Der Untersee spielt in der Diskussion um den Besatzeffekt deshalb eine besondere Rolle, weil hier die Vorgestreckten einen höheren Anteil am Besatz ausmachen als bei vielen anderen Seen (Abb. 1).

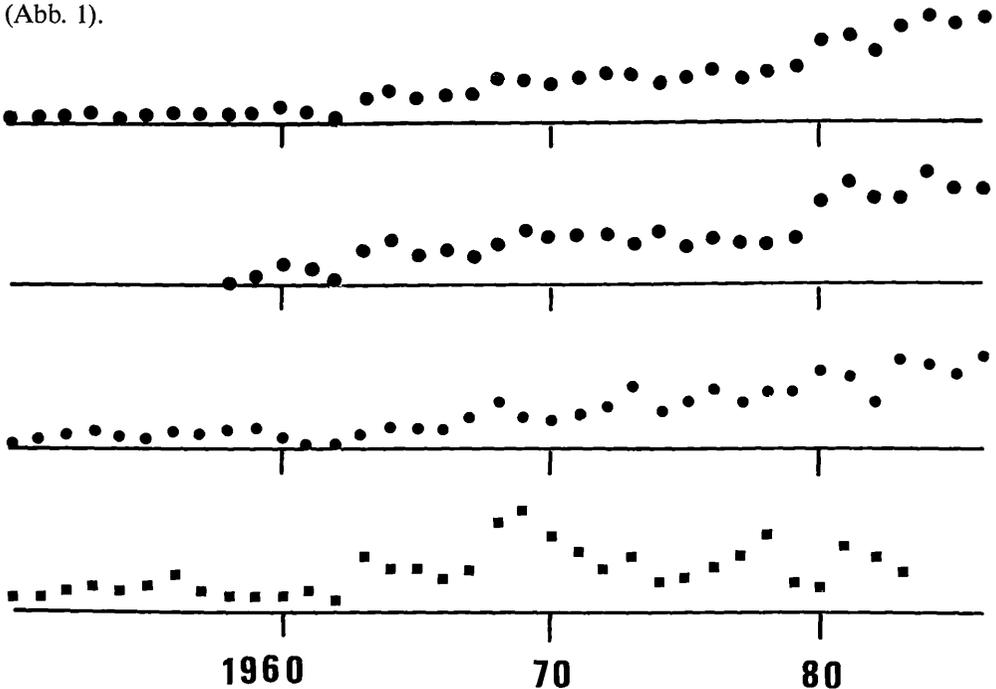


Abb. 1: Entwicklung von Besatz und Ertrag bei den Felchen des Bodensee-Untersees. Von oben nach unten: Gesamtbesatz (1950–86), Vorsommerlingsbesatz, Brutbesatz, um 2 Jahre nach links verschobener Ertrag (1952–88). Zum Maßstab: Maxima von oben nach unten: 198 Mio. Einheiten, 10 Mio. Stück, 83 Mio. Stück, 189.000 kg.

## Material und Methode

Die Datensätze stammen von H. Koch und A. Krämer (pers. Mitteilung) sowie Gaertner (1973) und Kanton Thurgau (1976 ff.) – Auf Trends wurden die Zeitreihen mit dem Vorzeichen-Trendtest von Cox und Stuart auf dem 1%-Niveau geprüft, hinsichtlich Jahr-zu-Jahr-Parallelität mit dem einseitigen Vorzeichentest auf dem 2,5%-Niveau. – Der Gesamtbesatz (Abb. 1) wurde auf Brütlingseinheiten umgerechnet, wobei 10 Brütlinge einem Vorsommerling und 25 Brütlinge einem (hier zahlenmäßig unbedeutenden) Sommerling entsprechen (Muggli, 1983). – Wegen der Maschenweitemstellung im Jahr 1963 (Deufel, 1977) blieben die Erträge der Jahre 1963–65 ( $n = 3$ ) bei den Statistik-(Signifikanz-)Berechnungen ausgeschlossen. Beim Jahr-zu-Jahr-Vergleich von Besatz und Ertrag wurde der Ertrag versuchsweise um 1, 3 und 2 Jahre (= 9 Ansätze) nach links verschoben, wobei letzteres erwartungsgemäß das »beste« Resultat lieferte, so daß sich der folgende Text auf die Ergebnisse bei einer Zwei-Jahre-Verschiebung beschränkt. Besatz und Fang werden hier mit drei Methoden verglichen: Parallelität der Trends, Vergleich der Jahr-zu-Jahr-Fluktuationen und Regression (Pfanzagl, 1963). Der Bodensee-Untersee wurde von Kiefer (1972) beschrieben.

## Ergebnisse

Während der Ertrag zwei trendfreie Perioden (1952–64, 1965–88) zeigt, steigt z. B. der Gesamtbesatz mehr oder weniger gleichmäßig von 5 Mio. im Jahr 1950 auf 188 Mio. Einheiten im Jahr 1986 (Abb. 1). Auch die Jahr-zu-Jahr-Fluktuationen zeigen keine Parallelität zwischen Besatz (Brut, Jungfische, Gesamt) und Fang, umso weniger, wenn man den Zeitraum ohne Vorsommerlingsbesatz (1950 bis 1957) ausklammert. Trägt man Besatz gegen Ertrag auf, ergeben sich wenigstens drei weitgehend voneinander getrennte Punktwolken, die sich den (Besatz-)Zeiträumen 1950–57, 1968–79 und 1980–86 zuordnen lassen. Damit verbietet sich eine Signifikanzprüfung (statistische Absicherung) des Bestimmtheitsmaßes  $r^2$ . Abbildung 2 zeigt die Punkteverteilung am Beispiel Vorsommerlingsbesatz. Hier errechnet sich bei 26 Datenpaaren ein formales  $r^2$  von 0,27. Betrachtet man aber allein die Periode 1968–86, also den Zeitraum mit verstärktem Vorsommerlingsbesatz, so fehlt jeder formale Zusammenhang zwischen Besatz- und Ertragsmenge.

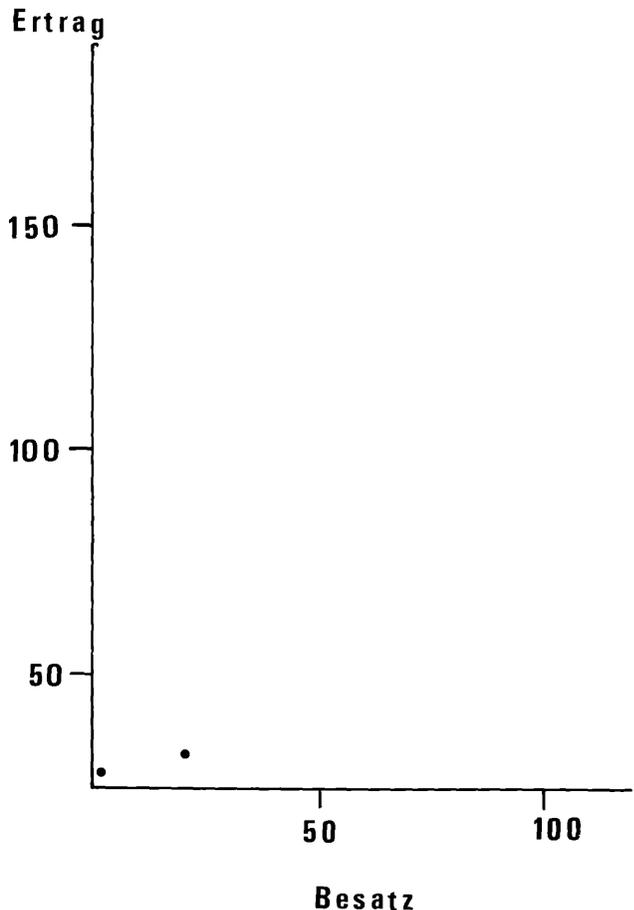


Abb. 2: Vorsommerlingsbesatz und Ertrag bei den Felchen des Bodensee-Untersees. Ertrag um 2 Jahre verschoben.

## Diskussion

Entgegen bisherigen Vorstellungen liefert ein Vergleich von Besatz und nachfolgendem Ertrag keinen Hinweis auf einen Besatzerfolg bei den Unterseefelchen. Dieses Ergebnis ist insofern von allgemeinerem Interesse, als im Alpenraum bisher gern mit dem Musterbeispiel Untersee (Kölbing, 1977) für verstärkten Jungfischbesatz (gegen Brütlingsbesatz) argumentiert wurde.

Tatsächlich spricht aber das vorliegende Ergebnis keineswegs gegen die Annahme, daß Vorsommerlingsbesatz effektiver ist als Brütlingsbesatz. Denn nach Auskunft von H. Koch maßen die auf der Reichenau aufgezogenen Vorsommerlinge (entgegen Literaturangaben; z. B. Deufel, 1977) nur um 2 cm und erreichten damit gerade erst die kritische Grenze (Flüchter, 1980) zur Metamorphose.

Nicht zu übersehen ist, daß beim Besatz wie Ertrag einer Periode mit niedrigem Niveau eine solche mit hohem Niveau folgt. Damit erklären sich aber keineswegs die Ertragschwankungen; bestenfalls ließe sich im Sinne der Katastrophentheorie (Zeemann, 1976) die These aufstellen, daß mit dem Besatzjahr 1963 der Besatz einen kritischen Wert überschritten hat und damit einen Ertragssprung von einer niedrigen Gleichgewichtsebene auf eine höhere auslöste. Tatsächlich dürfte aber die 1963 erfolgte Erhöhung der Mindestmaschenweite von 38 mm auf 42 mm (Deufel, 1977), (nach A. Krämer, pers. Mitt., von 38 mm auf 40 mm) in Verbindung mit der Umstellung auf Monofilnetze (Krämer, pers. Mitteilung) das Ertragsniveau ab 1965 angehoben haben.

## Summary

### **Did stocking augment whitefish (*Coregonus spec.*) yield of the Lower Lake of Lake Constance?**

Lower Lake (Untersee) of Lake Constance (Bodensee) should not be taken as an example of effective stocking with juvenile whitefish in the Alpine region.

#### LITERATUR:

- Deufel, J., 1977: Über Erträge und Besatzmaßnahmen im Bodensee-Untersee TS (für Int. Bevollm.-Konf.) 2 S.  
Flüchter, J., 1980: Review of the present knowledge of rearing whitefish (*Coregonidae*) larvae. Aquacult. 19, 191-208  
Gaertner, H.-O. v., 1972: Die Auswirkungen der Bodenseever Verschmutzung auf die Fische und die damit zusammenhängenden Nutzungsarten. TS, 114 S.  
Hartmann, J., 1990: Vergrößert der Larvenbesatz den Felchenertrag des Bodensees wesentlich? Österr. Fisch. 43, 48-53  
Kanton Thurgau, 1976 ff: Jagd und Fischerei. Auszug Rechenschaftsbericht  
Kiefer, F., 1972: Naturkunde des Bodensees. Vgl. Thorbecke, Sigmaringen  
Kölbing, A., 1977: Über den Wert von Brutanstalten. Fischwirt 28, 6-8  
Löffler, H. u. J. Deufel, 1980: Erfahrungen und Probleme bei der Felchenerbrütung am Bodensee. Fischwirt 30, 57-59  
Muggli, J., 1983: Die aktuellen fischereilichen Verhältnisse des Sempachersees. Schriftenreihe Fisch. 41, 21-45 (Hrsg.) Bundesamt Umweltschutz, Bern  
Pfanzagl, J., 1963: Über die Parallelität von Zeitreihen. Metrika 6, 110-113  
Zeemann, E. C., 1976: Catastrophe theory. Sci. Am. 234, 65-83

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. J. Hartmann, Institut für Seenforschung, Untere Seestraße 81, D-7994 Langenargen, BRD.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Hartmann Jürgen

Artikel/Article: [Ertragssteigerung bei den Felchen \(\*Coregonus spec.\*\) des Bodensee-Untersees durch Besatz? 86-88](#)