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

Soivio, A., Nikunen, E., and Tuurala, H., 1988: Acute response to sodium hypochlorite in rainbow trout acclimatized to pulp and paper mill effluents. Aquat. Toxicol. 13, 77-88
Sprague, J. B. and Drury, D. E., 1969: Avoidance reactions of salmonid fish to representative pollutants. In »Advance in Water Pollution Research«. Proc. 4th Internat. Conf., Prague. Pergamon Press, pp 169-179
Vuorinen, M. and Vuorinen, P. J., 1987: Effects of bleached kraft mill effluent on early life stages of brown trout *(Salmo trutta* L.). Ecotoxicol. Environ. Saf 14, 117-128

Anschrift der Verfasser:
Univ.-Doz. Dr. Rudolf Hofer; Mag. Franz Bucher,
Institut für Zoologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck

Österreichs Fischerei *Jahrgang 43/1990* *Seite 116–119*

Michael R. Wintersteiger

Zur Schätzung der Dichte einer Signalkrebspopulation mit der De-Lury-Methode

Einleitung

In den 20 Jahren seit der ersten Einführung von Signalkrebsen in Österreich hat sich das Interesse der Fischereibewirtschafter und auch der Öffentlichkeit für Krebse deutlich gegenüber den früheren Jahrzehnten belebt. Dem Zeitgeist entsprechend gab es in den letzten Jahren auch Initiativen zur Produktion von europäischen Edelkrebsen für Besatzzwecke.

Traditionell bedingt ist die Bewirtschaftung von Krebsbeständen als Femelbetrieb üblich, wobei alle Jahrgänge im selben Teich gehalten werden und nur die größten Krebse mehr oder weniger konsequent als Speisekrebse gefangen werden. Bis auf eine Ausnahme in Oberösterreich hat sich hier bisher keine professionelle Speisekrebszucht entwickelt. Die Gründe dafür liegen weniger in der Leistungsfähigkeit der zu Speisezwecken genutzten Arten, als vielmehr in einem gravierenden Mangel an Wissen zur Krebsteich- und Bestandspflege.

Um eine befriedigende Wuchsleistung der Tiere und damit einen nennenswerten Ertrag an Speisekrebsen zu erzielen, ist eine der wichtigsten Fragen die nach der jeweiligen Bestandsdichte. Krebse werden sehr oft in nicht ablaßbaren Gewässern gehalten. Man ist daher bei der Beurteilung von Populationsdichten auf Schätzungsmethoden angewiesen. Bei wissenschaftlichen Untersuchungen wird dafür meist eine Fang- und Rückfangmethode verwendet (Petersen, 1896). Dazu werden in einem ersten Arbeitsgang gefangene Krebse markiert und wieder ins Wohngewässer zurückversetzt. In einem zweiten Arbeitsgang werden nochmals Krebse gefangen und mit Hilfe des Verhältnisses von markierten zu unmarkierten Tieren kann dann die Gesamtzahl der fangbaren Tiere geschätzt werden. Für diese Methode ist keine Hälterung gefangener Tiere nötig, ein wichtiger Vorteil bei verkehrstechnisch oft ungünstig gelegenen Gewässern und bei einer oft großen Zahl zu markierender Tiere. Während es bei der Methode nach Petersen notwendig ist, einen erheblichen Teil der Tiere zumindest zweimal zu fangen, ermöglicht die bei der Schätzung von Fischbeständen mittels Elektrofischerei bewährte Regressionsmethode nach De Lury (1947) eine Schätzung der im Gewässer befindlichen Tiere allein aufgrund des von Fangversuch zu Fangversuch sinkenden Fangerfolges. Da der übliche Speisekrebsfang ohnehin auf die Entnahme der gefangenen Krebse abzielt und eine Hälterung daher meist zur Verfügung steht, würde sich hiermit eine elegante, für die Praxis geeignete Methode anbieten. Konträr zur Elektrofischerei, wo mit dem Fanggerät das Gewässer abgesucht wird, ist man aber beim Krebsfang mit Reusen darauf ange-

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

wiesen, daß die Tiere das Fanggerät suchen. Die Aussichten auf ein befriedigendes Versuchsergebnis schienen dadurch zunächst zweifelhaft. Andererseits konnte aber nach einer Arbeit von Romaire und Araujo (1987) angenommen werden, daß der jeweilige Fangerfolg maßgeblich von der jeweiligen Dichte abhängig sein würde.
Da also bei der Anwendung der De-Lury-Methode außer der täglichen Protokollierung kein Mehraufwand im Vergleich zur üblichen Fangarbeit entsteht, sollte durch einen Versuch die Zuverlässigkeit der Methode bei der Schätzung eines Krebsbestandes getestet werden.

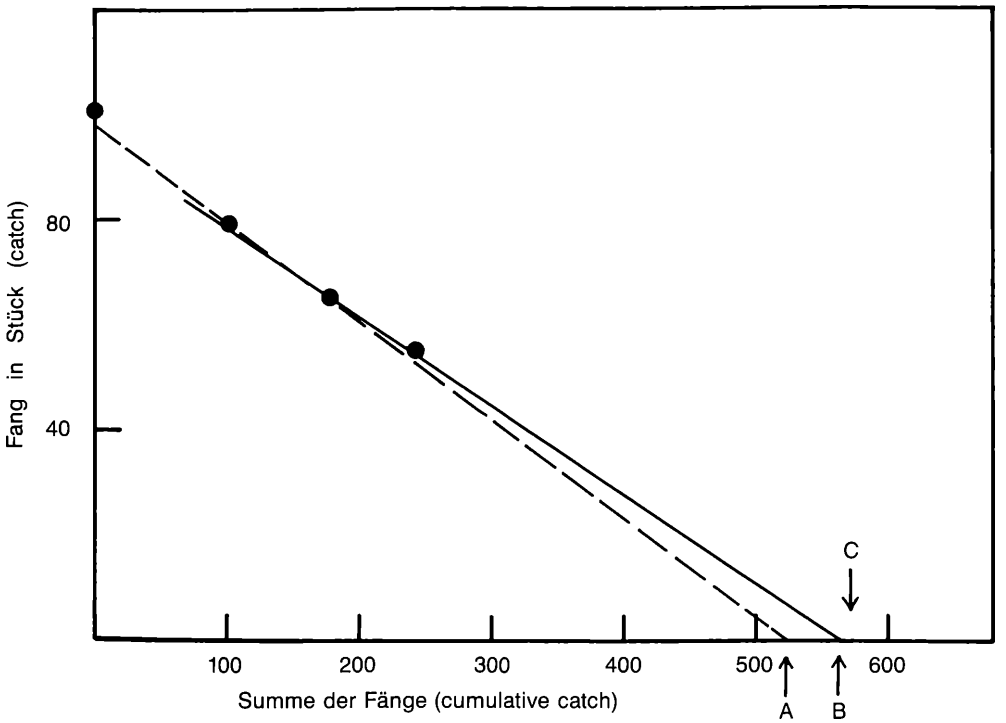
Material und Methoden

Als Versuchsgewässer diente ein etwa 1.000 m² großer Teich mit einer Uferlänge von ca. 140 m. Die lehmige Böschung ist mit einer groben Steinschüttung als Unterstand versorgt, zusätzlich sind Unterstände aus Drainrohrstücken vorhanden. Der steil abfallende Uferbereich ist ca. 1 : 1 geböscht und geht in einer Tiefe von ca. 1,8 m in eine etwa 25 cm hoch mit Schlamm bedeckte, flache Bodenzone über. Zu- und Abfluß des Teiches sind derart konstruiert, daß ein Zu- oder Abwandern von Tieren in einer mit Reusen fangbaren Größe nicht möglich ist. Das für die Untersuchung verwendete Fanggerät war die schwedische Kunststoffreuse »Trappy« mit einer Maschenweite von 2,2 cm.
Der Besatz des Teiches erfolgte im Frühsommer 1988 ausnahmslos mit Krebsen von einer Körperlänge (Länge von der Spitze des Rostrums bis zum medianen Ende des Telsons) über 7 cm, da mit dem verwendeten Fanggerät erst Tiere ab 7 cm Körperlänge zuverlässig gefangen werden können (Wintersteiger, 1985). Da beim Besatz 1988 bewußt keine eiertragenden Weibchen verwendet wurden, konnte der sich erst 1989 einstellende Nachwuchs bis zum September 1989 eine Körperlänge von maximal 6 cm aufweisen. Damit wurde einer eventuellen Unschärfe der Untersuchung durch vorhandene Krebse an der Fanggrenze der Reuse, wie sie bei natürlichen Beständen zu erwarten ist, vorgebeugt.
Eine Stichprobenmessung von 4 Individuen des Jahrganges 1989 wurde am 26. 10. 1989 durchgeführt. Mit 5,2 / 4,5 / 4,7 und 4,4 cm Körperlänge lagen alle Tiere deutlich unter der Fanggrenze der Reuse.
Zum Krebsfang verwendet wurden 10 Stück Reusen, die entlang der Uferlinie in einer Wassertiefe von 1,5 bis 1,8 m und in einem jeweiligen Abstand von rund 4 m verlegt wurden. Das entspricht durchschnittlich einer Reuse pro 100 m² Wasserfläche bzw. einer Reuse auf 14 m Uferlänge.
Um den Fangerfolg nicht durch zu kleine Köder zu limitieren, wurde jede Reuse pro Fangversuch mit einem ca. 20 dag schweren, gefrosteten Karpfen versehen. Die Köder wurden nach jedem Fangversuch erneuert und die Reusen wieder an dieselbe Stelle gelegt.

Fangergebnisse

Krebse sind hauptsächlich nachtaktive Tiere. Es ist daher allgemein üblich, Reusenfänge während der Nacht durchzuführen. Wie aber aus Vorversuchen bekannt war, ist das Ergebnis des ersten Fangversuches, auch wenn dieser während des Tages durchgeführt wird, erheblich größer als das der nachfolgenden Versuche. Aus Zeitgründen wurde der erste Fangversuch daher während des Tages durchgeführt, die folgenden Versuche sind Nachtfänge.
Die Ursachen für dieses signifikant nach oben abweichende Ergebnis des ersten Fangversuches wurden nicht untersucht, liegen aber möglicherweise darin begründet, daß beim ersten Versuch sowohl am Fangplatz sich aufhaltende als auch zuwandernde Krebse gefangen werden, bei den nachfolgenden Versuchen aber nur mehr zuwandernde Tiere die Reusen aufsuchen.

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



Graphische Auswertung der Fangergebnisse:
A: Schätzungsergebnis unter Einbeziehung des 1. Fanges
B: Schätzungsergebnis unter Ausschluß des 1. Fanges
C: Ergebnis der Abfischung

Fang Nr.	Datum	Fangzeit (Sommerzeit)	gefangene Krebse Stück	gefangene Krebse Stück/Reuse
1	9.9.	(16.00)- 9.9. (19.00)	101	10,1
2	9.9.	(19.00)-10.9. (18.00)	79	7,9
3	10.9.	(18.00)-11.9. (18.00)	65	6,5
4	11.9.	(18.00)-12.9. (18.00)	55	5,5

Schätzungsergebnisse

Die graphische Auswertung der vier Fangversuche ist in der Abbildung wiedergegeben. Das Schätzungsergebnis A zeigt die Schätzung unter Einbeziehung des ersten Fangversuches. Da wie oben erläutert angenommen werden mußte, daß der erste Fangversuch ein »statistischer Ausreißer« ist, wurde als Variante auch das Schätzungsergebnis unter Ausschluß dieses Fangversuches bestimmt (B).

Abfischungsergebnis

Die Abfischung des Teiches erfolgte am 26. 10. 1989. Mögliche Ausfälle einzelner Krebse durch Feinde und Krankheiten zwischen den Probefängen im September und der Abfischung im Oktober sind nicht berücksichtigt.

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

Ein Abwandern von Tieren während der Teichentleerung kann ausgeschlossen werden, da der Mönch das abfließende Wasser über ein entsprechend dimensioniertes Lochblech entläßt. Am Tag der Abfischung konnten 193 Krebse gezählt werden, bei sehr gründlichem Nachsuchen an 4 darauffolgenden Tagen wurden weitere 78 Stück gefunden. Da bei späteren Kontrollen keine weiteren Tiere mehr gefunden wurden, wird angenommen, daß nur wenige einzelne Tiere übersehen wurden.
Insgesamt konnten also während der Abfischung noch 271 Tiere im Teich festgestellt werden. Dieses Abfischungsergebnis ist in der Graphik als C gekennzeichnet.
Die Gegenüberstellung der beiden Schätzwerte A und B mit dem Abfischungsergebnis C zeigt deutlich, daß es bei Berücksichtigung des ersten Fangversuches zu einer Unterschätzung der Bestandszahl kam, während die Variante B bereits eine für die Bewirtschaftungspraxis sehr zufriedenstellende Treffsicherheit zeigt.
Auch wenn der statistische Wert des vorliegenden Testes nur dem einer Stichprobe entspricht, scheint die De-Lury-Methode zumindest fürs erste eine brauchbare Empfehlung für Regulierungen von Bestandsdichten zu sein.

Zusammenfassung
Eine wichtige Grundlage zur Pflege von Krebsbeständen ist die Schätzung der jeweiligen Bestandsdichte. Üblicherweise werden dazu Markierungsmethoden verwendet, es fehlt aber an Erfahrungen mit Regressionsmethoden. Die De-Lury-Methode ist in Kombination mit dem Speisekrebsfang anwendbar und wurde daher bei einem Signalkrebsbestand getestet. Dazu wurden vorerst in einem Teich 4 Fangversuche mit je 10 Reusen (durchschnittlich eine Reuse / 100 m²) unternommen und die Individuenzahl nach De Lury geschätzt.
Später wurde der Teich abgelassen und das Abfischungsergebnis mit der Schätzung verglichen.
Dabei zeigte sich, daß bei Anwendung der klassischen De-Lury-Methode die Populationszahl unterschätzt wurde. Ein nahezu mit der Zählung exakt übereinstimmendes Schätzungsergebnis konnte jedoch durch eine Variation erreicht werden, die das Ergebnis des ersten Fangversuches nicht in die graphische Auswertung einbezieht.

Summary
As there are till now no experiences with the De Lury Method in estimating crayfish populations, it was tested in a *Pacifastacus leniusculus* pond. Crayfish were caught with 10 traps (1 trap / 100 m²) in 4 samples to estimate the population number.
Later the pond was drained and the crayfish were counted. The experiment showed that using the classical De Lury Method the population number was underestimated. To use only the second and subsequent catch data gave a better estimate of number present.

LITERATUR:
De Lury, D. B., 1947: On the estimation of biological populations. Biometrics 3.
Petersen, C. G. J., 1896: The yearly immigration of young plaice into the Limfjord from the German Sea. Rep. Dan. Biol. Stn. 6.
Romaire, R. P. and Arajo, M. A. 1987: Effects of water quality, climate and lunar phase on crayfish catch in ponds. Unpublished. Abstract in the programme of the 7th International Symposium of Astacologie in Lausanne, Switzerland.
Wintersteiger, M. R., 1985: Flußkrebse in Österreich. Diss. Univ. Salzburg.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Michael R. Wintersteiger, Hugo-von-Montfort-Straße 1, A-8130 Frohnleiten.

ZOBODAT - 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): Wintersteiger Michael R.

Artikel/Article: Zur Schätzung der Dichte einer Signalkrebspopulation mit der De-Lury-Methode 116-119