©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Faun.-Ökol. Mitt. 5, 419–429 Kiel, 1985

Fragen zum Wanderverhalten des Dreistacheligen Stichlings *(Gasterosteus aculeatus* L.*)*

Von Walter Daniel

Einleitung

Zwar ist der Dreistachelige Stichling *(Gasterosteus aculeatus L.)* bezüglich seines Verhaltens einer der am gründlichsten untersuchten Fische, doch galt die Aufmerksamkeit vorwiegend dem Fortpflanzungsgeschehen (Revierverteidigung, Nestbau, Paarungsverhalten, Brutpflege), also Vorgängen, die sich im Labor untersuchen ließen. Stiefmütterlich kam das Wanderverhalten weg, wobei noch einiges über die Laichwanderungen, aber so gut wie nichts über die Abwanderungen der Jungfische gesagt worden ist.

Beim Dreistacheligen Stichling unterscheiden wir in Mitteleuropa eine Binnenlandform und eine Küstenwanderform (MÜNZING, 1959). Mit dieser haben wir es hier zu tun. (Daß diese Form wiederum in drei Beschildungstypen zerfällt, bleibt unberücksichtigt; denn die offenbar in anderen Gebieten auftretenden Verhaltensunterschiede zwischen diesen Typen konnten in hiesigen Beobachtungen nicht bestätigt werden.)

Die Probleme des Wanderverhaltens stehen in engem Zusammenhang mit denen der Populationsdynamik, und hier schließt diese Arbeit an die Abhandlung über „Bestandesschwankungen und Rückgang von Tierarten in einem Sielzug der Marsch Schleswig-Holsteins" an, welche die Stichlingsinvasionen von 1962 bis 1977 berücksichtigt (DANIEL, 1984). Um bis zur Gegenwart aufzuschließen und um allzuviel Nachschlagen zu vermeiden, seien gelegentliche Wiederholungen gestattet.

Danksagung

Den zuständigen Herren vom Wetteramt Schleswig bin ich für die Überlassung der Witterungsdaten zu Dank verpflichtet.

Gewinnung des Materials

Die Stichlinge kommen aus der Norderbootfahrt, einem Marschensielzug in Eiderstedt an der Westküste Schleswig-Holsteins. Sie stammen aus zwei Beobachtungsreihen: 1) 10 Punkte, auf die 15 km Gesamtlänge der Norderbootfahrt verteilt, wurden möglichst einmal pro Monat mit einem Handkescher befischt. Eine Befischung bestand aus zehn Zügen. Diese Reihe begann im Mai 1953. Sie lieferte im wesentlichen die Jahrgänge 0 und I. 2) Im Unterlauf, zwischen den Punkten 9 und 10, lag eine an beiden Enden mit Eingangstrichtern versehene flügellose Drahtreuse, hier Bunge genannt. Diese wurde möglichst täglich gehoben, beginnend im November 1961. Sie lieferte im wesentlichen die adulten Stichlinge (DANIEL, 1965).

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Beide Fanggeräte fangen selektiv: Dem Kescher, Maschenweite 1,5 mm, weichen eher die größeren Stichlinge aus. Der Bunge, mit einer Maschenweite von 15 mm eigentlich für den Aalfang konstruiert, entweichen eher die kleineren Stichlinge. Um das Gros der im Beobachtungsgebiet verbleibenden, also nicht in die See abwandernden Jungfische auszuschalten, werden bei den Bungenfängen nur die Stichlinge ab 50 mm Gesamtlänge gezählt.

Die Dauer der Laichinvasion

Die Laichinvasion beschränkt sich nicht auf einige Frühjahrsmonate; im Laufe der Beobachtungszeit (Nov. 1961 bis Okt. 1984) blieb kein Monat des Jahres durchgehend fangfrei. In den einzelnen Jahren jedoch gab es im Mittel drei fangfreie Monate, die sich wie folgt verteilen: Jan. (8mal), Febr. (3mal), März (1mal), April (0mal), Mai (0mal), Juni (1mal), Juli (5mal), Aug. (16mal), Sept. (15mal), Okt. (12mal), Nov. (2mal), Dez. (2mal). Deutung: Die fangfreien Sommermonate beruhen auf einem Erlahmen des Wandertriebes, die fangfreien Wintermonate auf einer Störung der Einwanderung durch Eisbedeckung.

Prozentual verteilt sich der Jahresfang auf die einzelnen Monate im Mittel so:

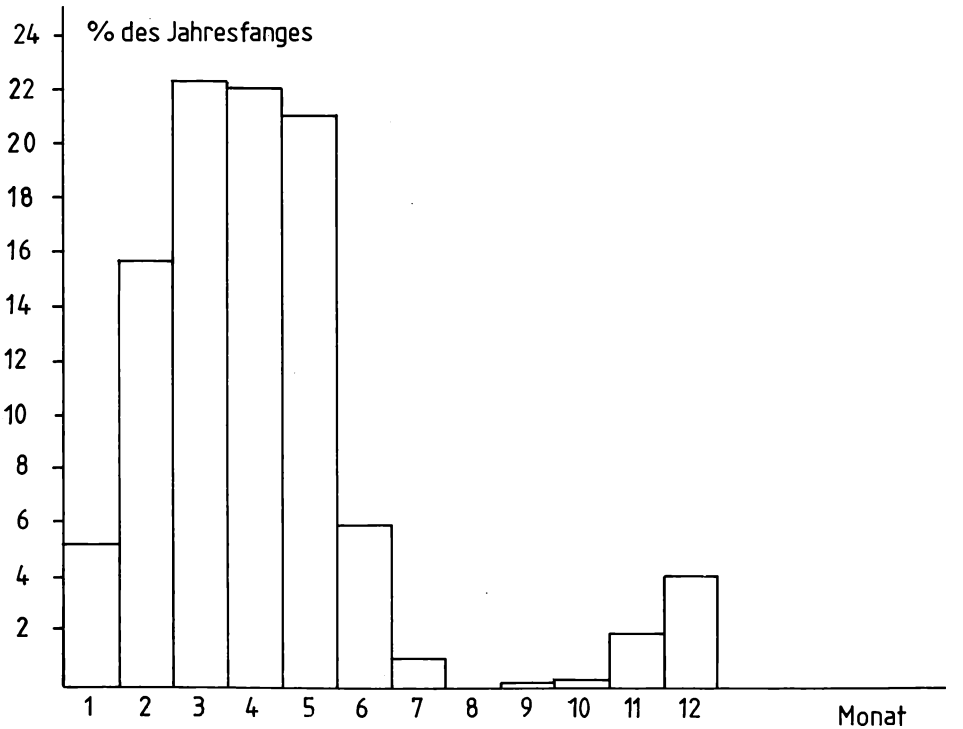

Abb. 1. Prozentuale Verteilung des Jahresfanges der Bunge auf die einzelnen Monate, Mittel der Jahre 1962–84

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Eine genauere Betrachtung weist das zweite und dritte Augustdrittel als die fangärmste Zeit des Jahres aus. Es erscheint mir daher sinnvoll, die Zäsur zwischen zwei Invasionen nicht auf den Jahreswechsel, sondern zwischen die Monate August und September zu legen.

Der vorwinterliche Invasionsanteil betrug im Mittel gut 6 %. In etwa der Hälfte der Jahre (12 von 23) wurde die Invasion durch winterliche Kälte unterbrochen: Eine andauernde Eisbedeckung von etwa 14 Tagen führt zum Erstickungstod aller bis dahin in die Norderbootfahrt eingewanderten *Gasterostei* (*Pungitius pungitius* scheint O_2-Mangel etwas länger zu ertragen).

Die Monate mit dem höchsten Fang waren: Febr. (3mal), März (7mal), April (7mal), Mai (5mal), Juni (1mal). Unter dem groben Raster der Monatsmittel war die Invasionswelle – abgesehen von der winterlichen Störung – in 13 der 23 Jahre eingipfelig. Da die Neigung zur Mehrgipfeligkeit in der zweiten Hälfte der Beobachtungszeit stärker ausgeprägt ist, sind Beeinträchtigungen durch das Eidersperrwerk, das im August 1972 in Betrieb genommen wurde, nicht auszuschließen.

Die Anregung zur Invasion

Daß der Invasionsbeginn im Spätherbst/Frühwinter durch Sonnenlicht angeregt wird, wurde schon dargelegt (DANIEL, 1984). Außerdem scheint die Wassertemperatur eine Rolle zu spielen, und zwar die Abkühlung des Wassers: eine tägliche Fangkontrolle läßt erkennen, daß die Stichlinge, besonders bei Invasionsbeginn, in Schüben einwandern, wobei sich ein Schub über mehrere Tage ausdehnen kann. Und diese Schübe folgen fast immer einem Absinken der Wassertemperatur (zwar konnte ich nur die Temperatur der Norder-

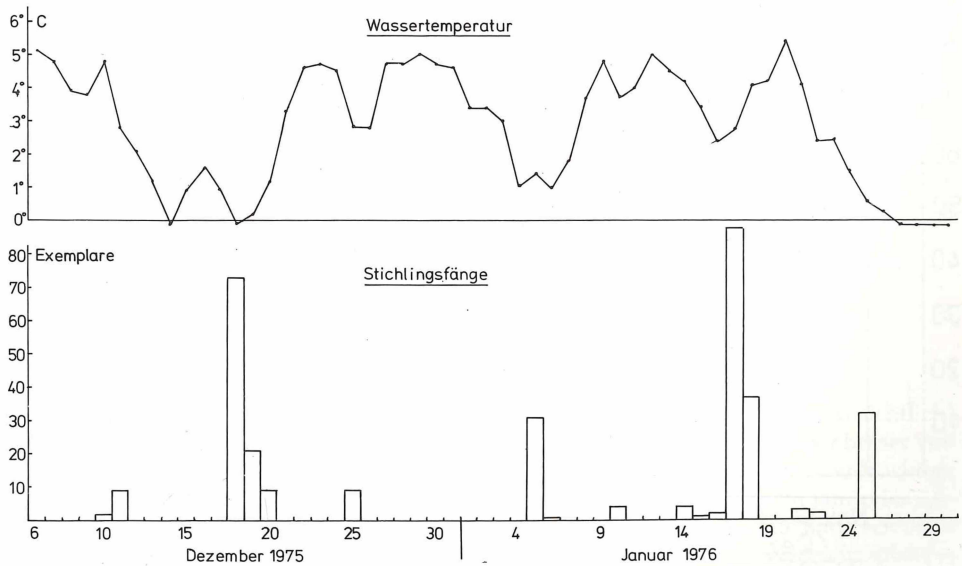

Abb. 2. Bungenfänge und Wassertemperatur in der Zeit vom 6. 12. 1975 bis zum 30. 1. 1976

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

bootfahrt messen, aber die Temperaturen der flachen Küstengewässer, aus denen die Stichlinge einwandern, dürften sich in ähnlicher Weise ändern). Als Beispiel seien Wassertemperatur und Fang in der Zeitspanne vom 6. 12. 1975 bis zum 30. 1. 1976 gezeigt.

Sicher ist dabei zu bedenken, daß im Winter häufig Sonnenschein am Tage und starke nächtliche Abkühlung bei unbedecktem Himmel einhergehen.

Im weiteren Verlauf der Invasion geht die Stimulierung durch Kälte und damit die Einwanderung in Schüben anscheinend mehr und mehr verloren. Das wirkt sich in der Weise aus, daß die Fänge sich gleichmäßiger auf die Tage eines Monats verteilen. Zur Erhärtung dieser These dürfen natürlich nur Monate mit etwa gleicher Fangmenge herangezogen werden. Ich habe die Monate gewählt, in denen 90 bis 120 Stichlinge gefangen wurden. Von insgesamt 13 dieser Monate entfielen auf die Gruppe Nov./Dez. 3, auf die Gruppe Jan./Febr. 2, auf die Gruppe März/Apr. 5 und auf den Mai 3 Monate. Von Nov./Dez. bis Mai steigt der Anteil der Tage mit Fang von gut 1/3 bis auf über 2/3. Ein Teil dieser Steigerung dürfte allerdings auf das Konto veränderter Lokomotionsaktivität gehen: Bedeutet Lokomotionsaktivität zunächst nur Invasion, kommt es in der Laichzeit zu dem bekannten Umherstreifen der Weibchenschwärme, während die Männchen mit Nestbau, Revierverteidigung und Brutpflege beschäftigt sind. Gelaicht wird zwar hauptsächlich in den Parzellengräben, und wenn in der Bootfahrt, dann mehr im Oberlauf, aber vereinzelt auch im Unterlauf.

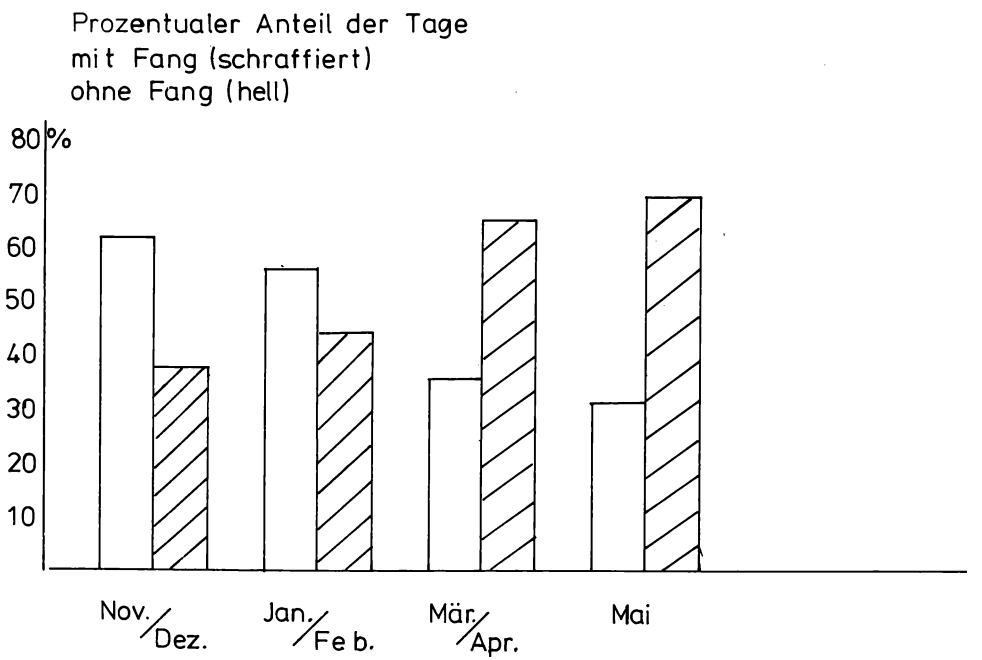

Abb. 3. Prozentualer Anteil der Tage eines Monats mit Fang (schraffiert) und ohne Fang (hell)

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Die Orientierung bei der Invasion

Die einwandernden Stichlinge orientieren sich offenbar an Ausstrom und abnehmender Salinität. Strömung: Sie verhalten sich positiv rheotaktisch, d. h. sie schwimmen dem Strom entgegen. Vor Hindernissen, etwa Stromschnellen und Höhenunterschieden, stauen sie sich (hier werden sie dann eine leuchte Beute ihrer Freßfeinde: Graureiher, Wanderratte). Schon geringe Höhenunterschiede, etwa von 10 cm, sind für sie unüberwindbar. Abnehmende Salinität: Sie sammeln sich in Süßwasserlinsen, z. B. unter Röhrenaustritten.

Offenbar kein Heimfindevermögen

Die hier genannten Faktoren ermöglichen zwar das Aufsuchen eines geeigneten Laichbiotops, nicht aber das Wiederfinden des eigenen Heimatgewässers.

Zwar erwähnt WOOTTON (1976) einen Hinweis HAGENs aus dem Little Campbell River in British Columbia: „There is a small piece of evidence that fish may return to the area of their birth in order to breed. After the breeding grounds of a population of anadromous trachurus fish had been extensively fished during one summer, the following year relatively few fish bred in the same area. This drop in the population may have been a result of the destruction of eggs und fry during the fishing (HAGEN, 1967). But it still remains to be shown unambiguously that sticklebacks do return to the stream of their birth to breed."

In unserem Gebiet gibt es m. W. für ein besonderes Heimfindevermögen keinen Hinweis; im Gegenteil, die zum mindesten für die deutsche Nordseeküste angenommene Panmixie (MÜNZING, 1962) ist ja nur in dem Maße möglich, wie man nicht in sein Heimatgewässer zurückkehrt.

(Nicht gemeint ist hiermit ein Heimfindevermögen in der Umgebung eines einmal bezogenen Reviers. PAEPKE [1983] schreibt dazu, daß bis zu 10 m weit verfrachtete Männchen zu ihrem Nest zurückfanden [FRANZ, 1911]. „Wahrscheinlich ist ihr Heimfindevermögen viel größer.")

Die Abwanderung der Jungfische

Im Alter von etwa fünf Wochen bei einer Körperlänge um 20 mm wandern die meisten Jungfische ins Meer ab; einige jedoch bleiben im Biotop oder deuten eine Abwanderung nur an. Diesem Fragenkomplex soll zunächst die Aufmerksamkeit gelten.

Ein Teil der Jungfische bleibt im Biotop

Wie Tab. 1 zeigt, bleibt ein kleiner Teil der Jungfische im Biotop. Warum? „Absichtlich" oder „unabsichtlich"? Gelingt ihnen die Abwanderung nicht, oder sprechen wir besser von einer Doppelstrategie der Fortpflanzung: entweder Verbleib im Biotop mit unterdrücktem oder fast unterdrücktem Wanderverhalten und Laichen im Alter von einem Jahr oder Abwanderung zur Nordsee und Laichen im Alter von zwei Jahren? Zwei Umstände scheinen mir darauf hinzudeuten, daß beim Verbleiben im Biotop eine aktive, vielleicht erbliche Komponente mit im Spiel ist:

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

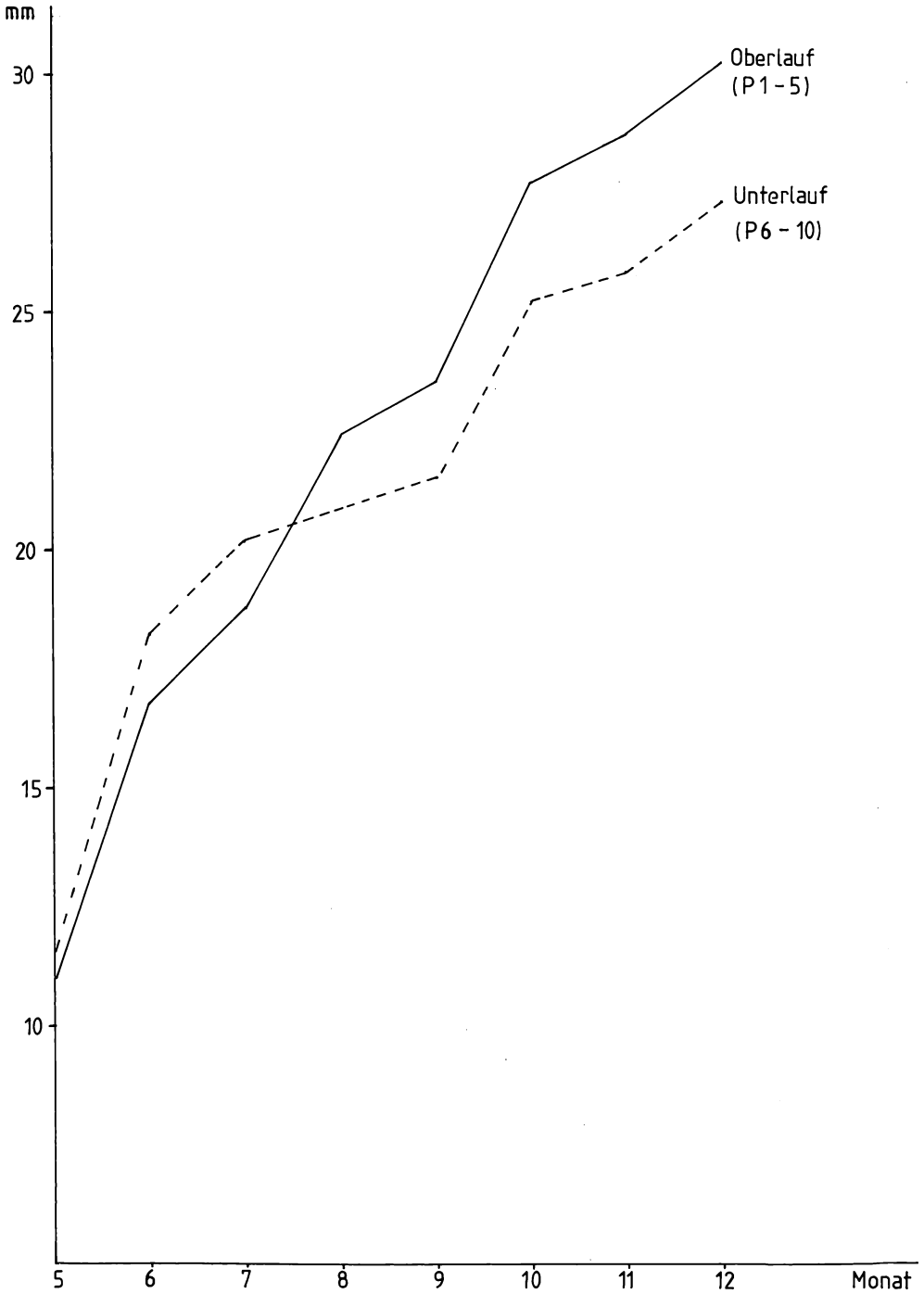

Abb. 4. Durchschnittslänge der Jungfische (Jahrgang 0) in Oberlauf (durchgezogene Linie) und Unterlauf (gestrichelte Linie)

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

1) Die Zahl der Zurückgebliebenen nimmt vom Tiefstand im September an wieder zu.
2) Es bleiben nicht etwa nur kleine, spät geschlüpfte, in der Entwicklung rückständige Jungfische in der Bootfahrt, sondern auch größere, und diese finden sich ab August mehr im Oberlauf als im Unterlauf. Bei einer Abwanderung bei fortgesetztem Wachstum sollte man die größeren Fische weiter stromab vermuten. Das trifft aber nur bis zum Juli zu. Ab August sind die Jungfische des Oberlaufs größer, wie Abb. 4 zeigt:

Tab. 1: Verteilung der einzelnen Größenklassen des Dreistacheligen Stichlings in der Norderbootfahrt während der zweiten Jahreshälfte. Weiterhin wurde die Monatssumme und die Summe einer Größenklasse im Gesamtzeitraum angegeben.
(Jungstichlinge Aug.–Dez., 1967, 68, 71, 73, 74, 76, 77, 78, [83])

	P 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Aug.	5	15	20	14	7	42	2	5	4	0	114
Sep.	1	0	1	2	3	1	8	2	7	1	26
Okt.	1	3	5	7	7	7	10	1	5	0	49
Nov.	1	11	2	5	5	13	15	13	17	2	84
Dez.	2	4	5	3	5	8	17	10	26	16	96
Σ	10	33	33	31	27	71	52	31	59	19	366

Wo bleiben die nicht abwandernden Jungstichlinge?

Offensichtlich versuchen sie, in der Bootfahrt bzw. im Grabensystem der Bootfahrt zu überwintern. Das gelingt ihnen um so eher, je milder der Winter verläuft, wie die gegenläufigen Kurven der Dauer der winterlichen Eisbedeckung und der in den ersten Monaten des Jahres, Jan. bis Mai, gefangenen Stichlinge des Vorjahres zeigen.

Schwach positiv korreliert ist hingegen die Kurve der einjährigen *Gasterostei* mit der der in dieser Zeit gefangenen *Pungitii* (r = 0.22). Läßt man die starke Diskrepanz des Jahres 1961 weg – ich kann sie nicht deuten –, steigt r auf 0.46. Im April und Mai verschwinden die einjährigen Tiere aus der Bootfahrt. Im Juni werden fast nur noch Stichlinge der Jahrgänge 0 und II gefangen.

Wie wirken sich Sonnenlicht und Strömung auf die Abwanderung aus?

In einem Marschensielzug kann das Wasser, im Gegensatz zu einem natürlichen Fluß, an jedem Punkt flußabwärts strömen, landeinwärts fließen oder stillstehen. Die Jungstichlinge können ebenfalls abwärts ziehen, einwärts ziehen oder sich auf der Stelle halten, sei es bei ungerichteter Lokomotion oder durch Kompensation vorhandener Strömung. Die folgende Tabelle faßt 39 Direktbeobachtungen von Jungstichlingen aus verschiedenen Jahren zusammen, fast alle aus dem jeweiligen Hauptabwanderungsmonat, dem Juli. Als son-

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

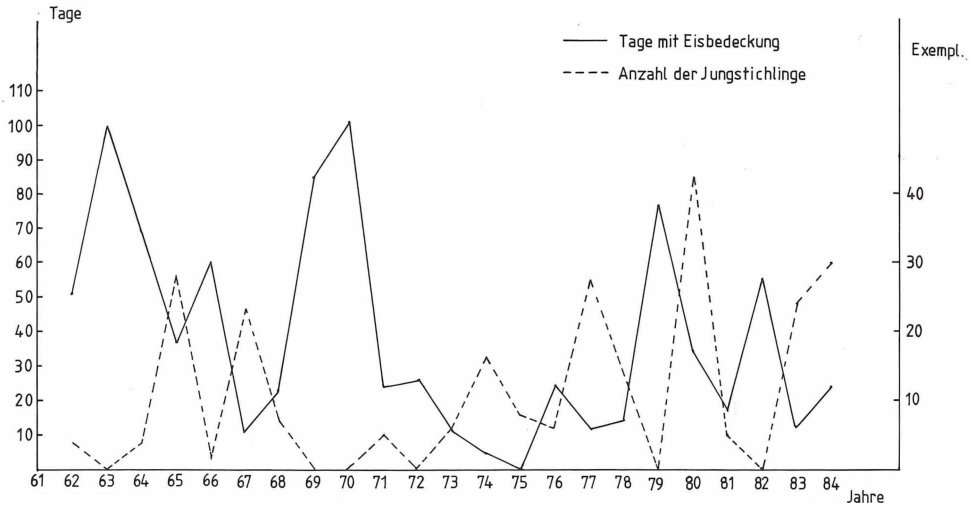

Abb. 5. Eisbedeckung am Bungenplatz (durchgezogene Linie) und Jungstichlinge des Vorjahres (gestrichelte Linie in den Kescherfängen der Monate Jan. bis Mai)

nig (s) werden die Tage bezeichnet, an denen der Himmel wolkenlos bis halb bedeckt war oder an denen eine Dunstschicht nicht mehr als die (geschätzte) Hälfte der Sonneneinstrahlung absorbierte. Trüb (t) werden die Tage genannt, an denen mehr als die Hälfte der Einstrahlung durch Wolken oder Dunst abgefangen wurde.

Tab. 2: Anteile der Population des Dreistacheligen Stichlings in der Norderbootfahrt im Hinblick auf ihre Wanderbewegungen in Abhängigkeit vom Wasserstrom.

		Wasser			Σ
		Ausstrom	Einstrom	Stillstand	
Stichlinge	Wandern auswärts	s: 10, t: 2 } 12	s: 3, t: – } 3	s: 6, t: – } 6	21
	Wandern einwärts	s: 3, t: 1 } 4	s: 1, t: – } 1	0	5
	Keine erkennbare Wanderrichtung	s: 1, t: 2 } 3	s: 1, t: 1 } 2	s: 4, t: 4 } 8	13
	Σ	19	6	14	39

Man erkennt u. a.: Ausgewandert wird hauptsächlich bei Ausstrom (negative Rheotaxis) und Sonneneinstrahlung. Bei Stillstand des Wassers und trübem Wetter ist die Wanderaktivität am geringsten. Eine unbeirrte, konsequente Abwanderung ist nicht gewährleistet. Vorläufige Arbeitshypothese: Die Landeinwärtswanderungen im Juli stellen Fehlleistungen dar und haben nichts mit der oben erwähnten, als aktiv angesehenen Rückwanderung zu tun, die ab September den Bestand in der Bootfahrt wieder verstärkt.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

In welcher Tiefe ziehen die Jungstichlinge?

Bei relativ klarem Wasser zogen die Jungstichlinge meist in einer Tiefe von einigen dm. Sie blieben ständig in dieser Tiefe, stießen nicht zur Oberfläche hoch. Bei trüberem Wasser zogen die Schwärme dicht unter der Oberfläche, wobei immer wieder einzelne Tiere nach oben durchstießen, wie um sich der Richtung zu vergewissern. Man erkennt einen Schwarm dann schon von weitem an der Kräuselung der Oberfläche.

Welche Rolle spielt das Sonnenlicht?

Einen Einfluß der Richtung, aus der das Sonnenlicht kam, konnte ich bisher nicht feststellen. Dagegen scheint der Kontrast zwischen dunklem Uferrand und Himmel bzw. der Schatten des Ufers auf dem Wasser von Bedeutung zu sein: Am 10. 7. 1983 wurde am Bungenliegeplatz eine intensive Auswanderung über längere Zeit beobachtet. Auf die Wasseroberfläche fiel der Schatten von Gebüsch. Die Stichlingsschwärme folgten fast ausnahmslos dem Schattenrand, wobei sie sich an dieser Stelle weit vom Ufer entfernten.

Die soziale Anregung

Bei dieser Beobachtung fiel ein weiterer Effekt auf: die soziale Anregung. Größere Schwärme wanderten schneller als kleinere. In der folgenden Abbildung ist die (geschätzte) Schwarmgröße geplottet gegen die Zeit, die der Schwarm für eine abgesteckte Strecke von 2 m brauchte (das Wasser der Bootfahrt stand zu dieser Zeit still, nur an der Oberfläche wurde durch einen leichten Ostwind ein Einstrom von etwa 0,1 m/sec erzeugt).

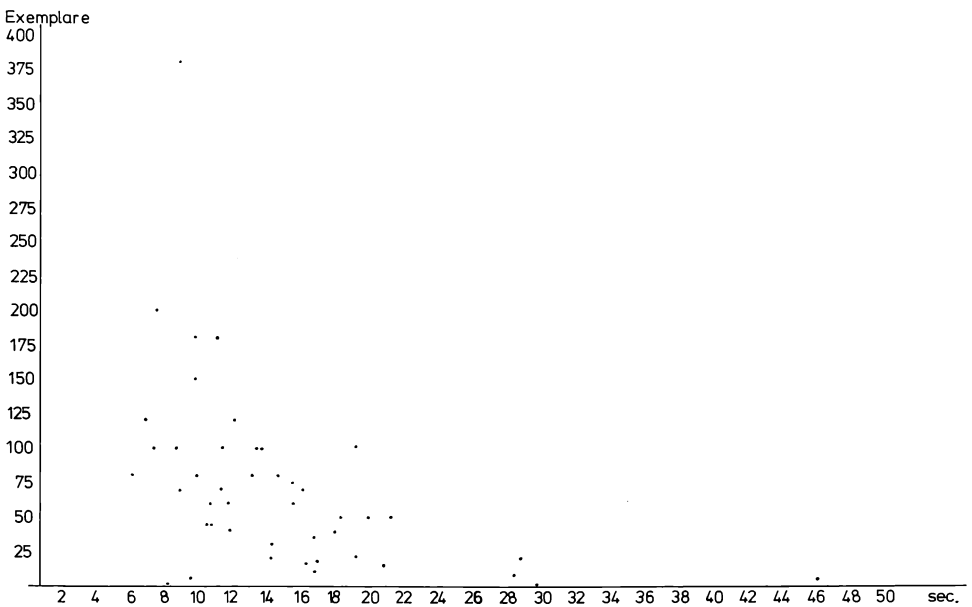

Abb. 6. Schwarmgröße von abwandernden Jungstichlingen geplottet gegen die Zeit, die für eine abgesteckte Strecke von 2 m benötigt wurde

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Größere Abweichungen gab es nur nach einer Seite: Wohl laufen kleinere Schwärme oder gar einzelne Tiere gelegentlich recht schnell, doch es kommt nicht vor, daß große Schwärme „bummeln".

Gleichzeitiges Ziehen in der Gegenrichtung

Überraschenderweise konnten später an diesem Tage an derselben Stelle, bei Fortdauer der allgemeinen Evasion, einzelne Schwärme beobachtet werden, die in der Gegenrichtung, also landeinwärts, zogen.

Einmal sah ich, wie zwei Schwärme geradewegs aufeinander zuhielten, ein größerer von etwa 45 Tieren, der landeinwärts zog, und ein kleinerer von etwa 35 Tieren, der abwärts zog. Die beiden Schwärme durchmischten sich. 5 bis 10 sec standen die Tiere ungerichtet, wie ratlos, durcheinander und trieben dabei langsam mit der Strömung einwärts. Dann kam wieder Ordnung in das Durcheinander: Ein größerer Schwarm zog weiter aufwärts und ein kleinerer weiter abwärts. Ob es sich um dieselben Fische handelte, ob also jeder Fisch seinen Weg fortsetzte, kann ich natürlich nicht sagen. Aber der Schwarmgröße nach hätte es so sein können.

Umkehr der Zugrichtung

Wie es zu einer Umkehr der Zugrichtung kam, kann ich nur vage vermuten: Etwa 350 m weiter abwärts führt eine Straßenbrücke über die Bootfahrt. Vielleicht ist es möglich, daß Schwärme dort umgedreht werden, indem sie dem dunklen Schattenrand folgen. Weitere Beobachtungen könnten hier Klarheit bringen.

Ältere Stichlinge in abwandernden Jungstichlingsschwärmen

Mit den Schwärmen der Jungstichlinge ziehen gelegentlich einzelne größere Tiere. Handelt es sich um die oben erwähnten einjährigen Tiere, die, von der Wanderbereitschaft angesteckt, mit auswandern, vielleicht, ohne gelaicht zu haben? Nach abgelaichten Fischen sahen sie nicht aus; diese sind meist matt, häufig verletzt und verpilzt.

Zusammenfassung

Es werden Freilandbeobachtungen über die Laichinvasionen des Dreistacheligen Stichlings (Gasterosteus aculeatus L.) zusammengetragen. Prozentual verteilt sich der Jahresanfang auf die einzelnen Monate nicht unähnlich einer Sinuskurve. Die Anregung zum Invasionsbeginn kommt im Spätherbst/Frühwinter offenbar durch Licht und absinkende Wassertemperatur. Positive Rheotaxis und abnehmende Salinität dienen der Orientierung. Für ein besonderes Heimfindevermögen gibt es keinen Hinweis.

Die Jungfische wandern größtenteils ab in Richtung See; ein kleiner Teil bleibt in der Bootfahrt, versucht hier zu überwintern und laicht dann einjährig. Die Abwanderung vollzieht sich hauptsächlich mit ausströmendem Wasser bei Sonnenschein. Bei der Orientierung der abwandernden Jungfische spielt der Schatten des Ufers eine Rolle, der auf das Wasser fällt. Größere Jungfischschwärme wandern schneller als kleinere. Gelegentlich unterlaufen Fehlleistungen in Form von Landeinwärtswanderungen.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Summary

Field observations on the spawning invasions of the Threespined Stickleback (Gasterosteus aculeatus L.) have been collected. The catch of the hole year, distributed on the single months, is not unlike a sinus curve. The beginning of the invasion is stimulated in late autumn/early winter evidently by light and sinking water temperatures. Positive rheotaxis and declining salinity help for orientation. There is no evidence for a special homing behaviour.

The biggest number of the fry starts towards the sea, but a small part stays in the Bootfahrt, trying to overwinter here and spawning at the age of one year. Migration to the sea takes place mainly with outstreaming water and during sunshine. The shadow of the shore thrown on the water plays a role in the orientation of the young fish migrating downwards. Bigger shoals of young fish migrate faster than small ones. Occasionally upward migrations occur, probably by mistake.

Literatur

DANIEL, W. (1965): Beiträge zur Biologie des Dreistacheligen Stichlings (*Gasterosteus aculeatus* L.). Faun. Mitt. **2**, 289–307.

DANIEL, W. (1983/84): Bestandesschwankungen und Rückgang von Tierarten in einem Sielzug der Marsch Schleswig-Holstein. Faun. Ökol. Mitt. **5**, 227–248.

MÜNZING, J. (1959): Biologie, Variabilität und Genetik von *Gasterosteus aculeatus* L. (Pisces). Untersuchungen im Elbegebiet. Intern. Rev. ges. Hydrobiologie **44**, 3, 317–382.

MÜNZING, J. (1962): Die Populationen der marinen Wanderform von *Gasterosteus aculeatus* L. (Pisces) an den holländischen und deutschen Nordseeküsten. Netherlands Journal of Sea Research vol. **1**, 4, 508–525.

PAEPKE, H.-J. (1983): Die Stichlinge. Neue Brehm-Bücherei 10, Wittenberg-Lutherstadt.

WOOTTON, R. J. (1976): The Biology of the Sticklebacks. Academic Press London, New York, San Francisco.

Anschrift des Verfassers: Walter Daniel
Am Hafen 7, 2253 Tönning

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistisch-Ökologische Mitteilungen

Jahr/Year: 1984-1985

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Daniel Walter

Artikel/Article: Fragen zum Wanderverhalten des Dreistacheligen Stichlings (Gasterosteus aculeatus L.) 419-429