

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Wissenschaftlicher Film C 654/1954

Aus dem Zoologischen Institut der Universität München

Schreckstoffwirkung bei der Elritze

Von

Prof. Dr. K. v. FRISCH

GÖTTINGEN 1955

Schreckstoffwirkung bei der Elritze

Von Prof. Dr. K. v. FRISCH

Im Film wird ein zahmer Elritzenschwarm in einem Aquarium gezeigt, der zutraulich das Futter erwartet und annimmt. Wenn den Fischen statt der gewohnten Nahrung (zerkleinerte Regenwürmer) die zerschnittene Haut eines Barsches geboten wird, zeigen sie sich leicht befremdet, verlieren aber nicht ihre Zutraulichkeit. Dagegen bewirkt die zerkleinerte Haut eines Artgenossen eine tiefgreifende psychische Umstellung und nachhaltige Schreckwirkung.

I. Allgemeine Vorbemerkungen

Elritzen sind gesellig lebende Fische. In der Uferregion unserer Seen läßt sich beobachten, daß bei Verwundung eines Fisches der ganze Schwarm nach wenigen Sekunden verschreckt ist und die Flucht ergreift. Die Erscheinung wurde an Freilandversuchen und an gefangengehaltenen Schwärmen in großen Aquarien analysiert. Dabei hat sich folgendes herausgestellt [2] [3] [4]¹⁾:

Die Schreckreaktion wird nicht durch den Anblick des verwundeten Kameraden, sondern auf chemischem Wege durch einen „Schreckstoff“ ausgelöst, der bei Verletzung der Haut aus dieser ins Wasser gelangt. Er ist noch in hochgradiger Verdünnung wirksam und wird durch das Geruchsorgan der Fische wahrgenommen. Die typische Reaktion der Artgenossen auf den Schreckstoff besteht darin, daß sie zu Boden gehen, sich zusammenballen und dann beim geringsten Anlaß, z.B. auf eine Bewegung oder auf ein Geräusch hin, in panischem Schrecken die Flucht ergreifen. Sie bleiben meist tagelang verschüchtert und von äußerster Wachsamkeit.

Sitz des Schreckstoffes ist die gesamte Körperhaut. Die Muskulatur ist sehr schwach wirksam, während in den Eingeweiden kein Schreckstoff nachweisbar ist.

Die chemische Natur des Schreckstoffes steht nicht fest; doch scheint es sich um purin- oder pterinähnliche Stoffe zu handeln [5].

Elritzen reagieren in der geschilderten Weise nicht nur auf die Haut und auf wässrigen Hautextrakt von Artgenossen; ein Schreckstoff ist

¹⁾ Siehe Literaturverzeichnis am Ende des Textes.

vielmehr in der Haut der Cypriniden (Karpfenfische) allgemein verbreitet. Doch ist die Wirksamkeit eines artfremden Schreckstoffes fast stets erheblich schwächer. — Außer bei Elritzen ist eine Schreckreaktion bei so vielen anderen in- und ausländischen Cypriniden nachgewiesen [8], daß sie dieser Familie wohl allgemein zukommt. Auch bei den anderen Arten ist — soweit bisher geprüft — der Schreckstoff aus der Haut von Artgenossen am wirksamsten.

Außer für Cypriniden ist das Vorkommen eines Schreckstoffes auch für manche Characiden (Salmter) und vereinzelt bei Vertretern anderer Familien nachgewiesen. Bei wieder anderen Fischfamilien, z. B. bei den Esociden (Hechten) oder bei den Salmoniden (Edelfischen) fehlt er völlig [4] [8]. Auch Flußbarsche (Fam. *Percidae*) fressen die Haut von Artgenossen mit Begeisterung und lassen sich durch eine solche Mahlzeit nicht im geringsten aus der Fassung bringen.

Die biologische Bedeutung der Erscheinung liegt offenbar darin, daß bei einem räuberischen Überfall der Schreckstoff, der aus der verletzten Haut eines gepackten Fisches frei wird, die Kameraden warnt und aus der gefährlichen Gegend verjagt. Diese Annahme ist durch Freilandbeobachtungen gestützt. Die weite Verbreitung des Schreckstoffes bei schwarmbildenden Friedfischen steht hiermit in Einklang. Es muß aber bemerkt werden, daß es auch schwarmbildende Friedfische gibt, die keine Schreckreaktion aufweisen (z. B. Coregonen) und andererseits einzeln lebende Fische mit Schreckreaktion (z. B. Schleien [8]).

Das Vorkommen einer Schreckreaktion ist außer bei Fischen auch von den gesellig lebenden Kaulquappen der Erdkröte [1] [7] und von der Wasserschnecke *Helisoma* [6] bekannt geworden.

II. Erläuterungen zum Film

In einem großen Aquarium ist links vorne das „Futterrohr“ und darunter, am Boden des Beckens, ein Futterteller zu sehen. Rechts im Hintergrunde ist für die Fische ein Versteck aus Steinen eingerichtet. Ein gut eingewöhnter Elritzenschwarm hält sich in Erwartung des Futters in der Nähe des Futterrohres auf und wird durch Personen, die sich vor dem Becken bewegen (aber im Film unsichtbar bleiben) nicht eingeschüchtert.

Fütterung mit zerkleinerten Regenwürmern¹⁾

Mit Hilfe eines Futterdrahtes, der am Ende zu einem Schüsselchen zusammengedreht ist, wird durch das Futterrohr ein Brei von zerkleinerten Regenwürmern eingebracht. Die völlig zutraulichen Fische warten nicht ab, bis die Nahrung auf den Futterteller gesunken ist, sondern schnappen sie sofort auf.

¹⁾ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Fütterung mit zerkleinerter Haut eines Flußbarsches

Neben dem Futterrohr wird mit Hilfe des Futterdrahtes zerkleinerte Haut eines Flußbarsches ins Wasser gebracht. Die Elritzen fressen sie und zeigen sich nur leicht befremdet, wohl infolge der ungewohnten Schuppensplitter im Futterbrei. Sie bleiben durchaus vertraulich und nehmen etwas später die angebotenen zerkleinerten Regenwürmer gierig an.

Fütterung mit zerkleinerter Haut einer Elritze

Mit dem Futterdraht wird nun die zerkleinerte Haut eines Artgenossen ins Wasser gebracht. Die Fische stürzen sich auch auf diesen Brei, zeigen aber sofort Zeichen von Schrecken, gehen alsbald zu Boden und ballen sich dicht zusammen. Scheinbar ruhig, sind sie in Wahrheit aufs höchste erregt. Beim Versuch, sie mit zerkleinerten Regenwürmern erneut anzulocken, fliehen sie ins Versteck.

Die leichte Berührung des Futterrohres bei nochmaligem Einbringen von Regenwürmern läßt einige Fische aus dem Versteck hervorschießen. Ihr schreckhaftes, fahriges Schwimmen zeigt eindrucksvoll ihre völlig veränderte psychische Verfassung. Im Freien hätten sie sich längst weit aus dem Gefahrenbereich entfernt.

Literatur

1. EIBL-EIBESFELDT, I., Über das Vorkommen von Schreckstoffen bei Erdkrötenquappen. *Experientia* **5** (1949), S. 236.
2. v. FRISCH, K., Zur Psychologie des Fisch-Schwarmes. *Die Naturwissenschaften* **26** (1938), S. 601—606.
3. v. FRISCH, K., Die Bedeutung des Geruchssinnes im Leben der Fische. *Die Naturwissenschaften* **29** (1941), S. 321—333.
4. v. FRISCH, K., Über einen Schreckstoff der Fischhaut und seine biologische Bedeutung. *Z. f. vergl. Physiol.* **29** (1941), S. 46—145.
5. HÜTTEL, R., Die chemische Untersuchung des Schreckstoffes aus Elritzenhaut. *Die Naturwissenschaften* **29** (1941), S. 333—334.
6. KEMPENDORFF, W., Über das Fluchtphänomen und die Chemorezeption von *Helisoma (Taphius) nigricans*. *Arch. f. Molluskenkunde* **74** (1942), S. 1—27.
7. KULZER, E., Untersuchungen über die Schreckreaktion der Erdkrötenkaulquappen. *Z. f. vergl. Physiol.* **36** (1954), S. 443—463.
8. SCHUTZ, F., Vergleichende Untersuchungen über die Schreckreaktion bei Fischen und deren Verbreitung. *Z. f. vergl. Physiol.* (Im Druck.)

(Eingegangen am 21. 3. 1955)