

Kaulquappen-Fressen durch Goldfische *Carassius a. auratus* und Rotfedern *Scardinius erythrophthalmus*

DIETER GLANDT

Mit 2 Abbildungen

Abstract

Under defined laboratory conditions juvenile specimens of Goldfish (*Carassius a. auratus*) and Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) took a considerable amount of Common frog larvae (*Rana temporaria*) as prey. If no alternative prey type was offered the Goldfish took significantly more *Rana* larvae than having the choice between these larvae and another prey. The Rudd, however, preyed on *Rana* larvae without significant difference between the two experimental situations. The data obtained are discussed in respect to natural conditions and protection of amphibians.

1. Einleitung

Die prädativ Einwirkung von Fischen auf Amphibien (Laich und Larven) wird in zunehmendem Maße untersucht und in ihrer möglichen negativen Wirkung (Rückgang von Amphibienpopulationen durch Fischprädation) zum Teil kontrovers diskutiert (zum Beispiel BROGGI 1976, FILODA 1981, CLAUSNITZER 1983, BAUER 1983). Klare, beweiskräftige Befunde für derartige Wirkungen sind nicht zuletzt auf Grund methodischer Probleme selten. Freilandbeobachtungen lassen wegen der großen Komplexität nur selten eindeutige Kausalaussagen zu; Freilandexperimente unter möglichst streng definierten Bedingungen sind nur in besonders gelagerten Fällen durchführbar. Laborexperimente werden unter unnatürlichen Bedingungen durchgeführt, weshalb man in jedem Einzelfall kritisch betrachten muß, ob sie sich auf Freilandsituationen übertragen lassen. Sie haben jedoch den großen Vorteil, daß sie eindeutige Kausalaussagen liefern. Vor allem läßt sich im Labor die Frage, ob und in welchem Umfang ungewöhnliche Beuteobjekte angenommen werden, einwandfrei beantworten.

Nachfolgend werden die Ergebnisse von Laborexperimenten mitgeteilt, deren Aufgabe es war, die Feindwirkung zweier Cyprinidenarten (Goldfisch, Rotfeder) auf Grasfroschlarven (*Rana temporaria*) zu quantifizieren und die Resultate in Hinblick auf die Freilandsituation zu bewerten.

2. Material und Methode

2.1. Versuchstiere

Als Versuchsprädatoren dienten 48 junge Goldfische (*Carassius a. auratus*) mit einer mittleren Totallänge von 6,2 cm (Minimum 4,9 cm, Maximum 7,7 cm). Die Tiere bezog ich über den Tierhandel, hielt sie mehrere Wochen zwecks Eingewöhnung gruppenweise in großen Aquarien (80 × 35 × 40 und 50 × 30 × 30 cm) und fütterte mit handelsüblichem Trockenfutter. Weiterhin wurden 48 junge Rotfedern (*Scardinius erythrophthalmus*) mit einer mittleren Totallänge von 6,6 cm (Minimum 5,1 cm, Maximum 8,5 cm) verwendet. Ich bezog sie über eine örtliche Teichfischerei und hielt sie ebenso wie die Goldfische, aber getrennt von ihnen.

Als Beutetiere in den Experimenten dienten „mittelalte“ Grasfroschlarven (*Rana temporaria*), das heißt Larven mit geschlossenem Operkulum, aber noch nicht oder nur ansatzweise entwickelten Hinterbeinknospen. Die mittlere Totallänge der Larven betrug 12,9 mm (Minimum 11 mm, Maximum 16 mm). Die mittlere Dicke an der breitesten Stelle der Larven betrug 2,7 mm (Minimum 2 mm, Maximum 4 mm).

2.2. Versuchsdurchführung

Die Beute-Räuber-Tests führte ich in mit Leitungswasser gefüllten und durch Aquarienpumpen belüfteten Vollglasbecken (30 × 20 × 20 cm) durch. Die Beleuchtung erfolgte mittels True-Lite-Röhren bei einer Photoperiode von 12 h Tag und 12 h Nacht. Da zumindest der Goldfisch seine Nahrung in der Hellphase aufnimmt (PIECHOCKI 1981), wird in den Auswertungen (Abb. 1 und 2) die Lichtzeit zugrunde gelegt. In jedes Becken setzte ich einen Fisch, der ein bis zwei Tage gehungert hatte, sowie 10 Grasfroschlarven. Bei der Hälfte der Experimente, das heißt bei 24 Rotfedern und 24 Goldfischen gab ich außerdem reichlich Trockenfutter, so daß diese Versuchstiere die Wahl zwischen gewohnter Nahrung (Trockenfutter) und den neuen Beuteobjekten (Kaulquappen) hatten.

Parallel hierzu führte ich Kontrollversuche mit Kaulquappen (ohne Prädatoren und ohne Nahrung) durch, um eventuelle Mortalität aus anderen Gründen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigen zu können, und zwar mit derselben Abundanz (8 Becken mit den Ausmaßen 30 × 20 × 20 cm zu je 10 *Rana*-Larven) wie bei den Prädationsbecken und über dieselbe Versuchsdauer.

3. Ergebnisse

3.1. Allgemeines

Schon bei den ersten Tests zeigte sich, daß beide Cyprinidenarten die angebotenen *Rana*-Larven in erheblicher Anzahl erbeuteten, so daß sehr schnell sämtliche Kaulquappen eines Testbeckens gefressen waren (Totalprädation). Bei der folgenden Darstellung lege ich deshalb die Totalprädation zugrunde.

3.2. Goldfisch

Die Goldfische fraßen äußerst rasch die angebotenen *Rana*-Larven (Abb. 1). Bei Fehlen von Trockenfutter hatten bereits nach drei Stunden Versuchsdauer mehr als die Hälfte aller Goldfische sämtliche *Rana*-Larven gefressen, und nach nur 12 Stunden Lichtzeit die meisten Goldfische alle ihnen angebotenen Larven.

Auch bei gleichzeitigem Angebot von Alternativnahrung (Trockenfutter) wurde oft Totalprädation der *Rana*-Larven erreicht (Abb. 1), allerdings in signi-

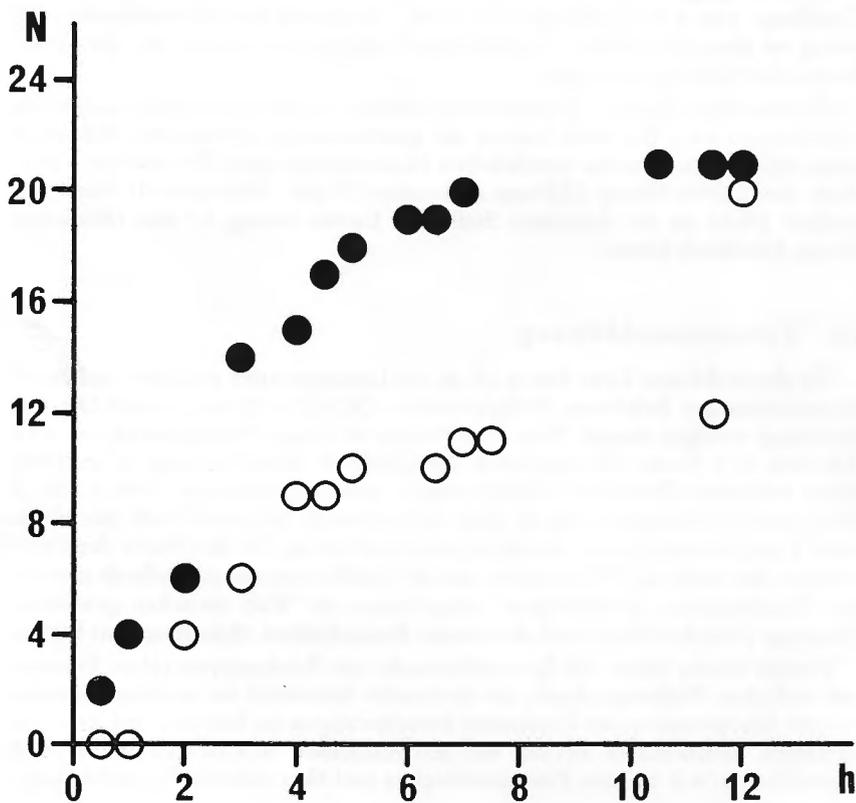


Abb. 1. Totalprädation von Grasfroschlarven durch Goldfische. h = Versuchsdauer (Lichtzeit in Stunden seit Versuchsbeginn); N = Anzahl der Versuchsfische, die sämtliche angebotenen Kaulquappen fraßen (Totalprädation); Näheres im Text. Punkte: Beuteangebot *Rana*-Larven; Kreise: Beuteangebot *Rana*-Larven und Trockenfutter.

Rate of total predation of Common frog larvae by Goldfish. h = duration of experiments, light period (hours); N = number of fishes which took all frog larvae as prey (total predation); for details see text. Dots: *Rana* larvae as prey offer; circles: *Rana* larvae and dry food as prey offer.

fikant geringerem Umfange. Im U-Test von WILCOXON, MANN und WHITNEY (siehe SACHS 1974) resultierte $P < 0,01$.

3.3. Rotfeder

Auch die Rotfedern fraßen in erheblichem Maße die angebotenen Grasfroschlarven (Abb. 2), wenn auch etwas weniger stark als die Goldfische.

Überraschend fällt bei den Rotfedern der Vergleich der beiden Experimentalansätze (ohne und mit Zusatzfutter) aus, insofern als sich hierbei kein signifikanter Unterschied ergab (U-Test: $P > 0,05$).

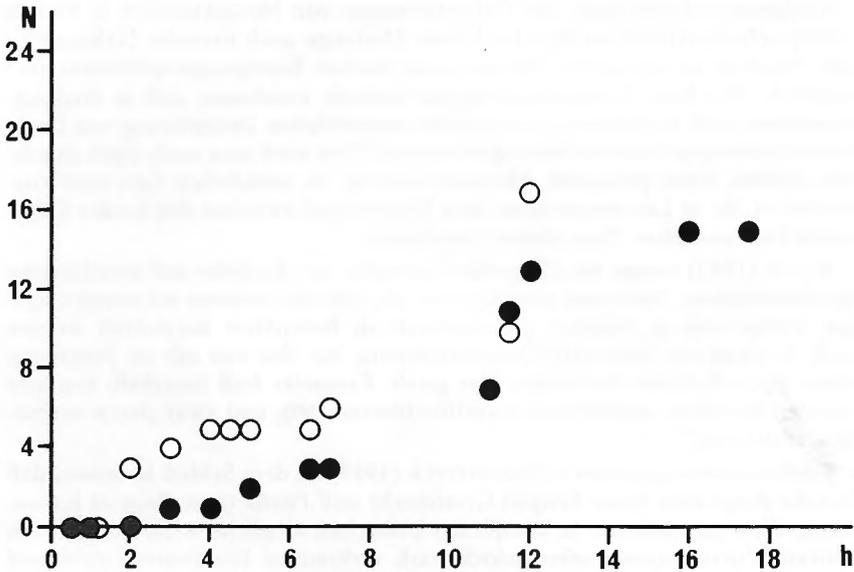


Abb. 2. Totalprädation von Grasfroschlarven durch Rotfedern. Legende wie zu Abb. 1.
Rate of total predation of Common frog larvae by Rudds. For explanation see text of fig. 1.

3.4. Kontrollversuche

Von den auf acht Becken verteilten 80 *Rana*-Larven, die ohne Freßfeinde und ohne Futter gehalten wurden, verendete in der aus Abb. 1 und 2 ersichtlichen Versuchsdauer lediglich eine (das entspricht 1,3 %), das heißt nicht-prädative Mortalität hatte keinen Einfluß auf die Ergebnisse der Beute-Räuber-Tests (Abb. 1 und 2).

4. Diskussion

Im Vergleich zu den Ergebnissen analoger Experimente mit Stichlingen (GLANDT 1983) erwiesen sich die beiden Cypriniden als wesentlich stärkere

Freißfeinde von Grasfroschlärven. Dies wird man grundsätzlich auch für die Freilandsituation annehmen dürfen, vor allem dann, wenn es sich um kleinere und einfach strukturierte (vegetationsarme) Gewässer handelt, wie sie der Grasfrosch oft als Laichplatz bevorzugt. Das Aussetzen von Goldfischen in solche Gewässer dürfte zu starken Rückgängen von Grasfroschpopulationen führen, zumal auch bei Vorhandensein anderer Nahrung mit erheblicher Prädation zu rechnen ist (Abb. 1). Dies dürfte insbesondere für junge Goldfische zutreffen, da dieser Fisch vor Erreichen der Geschlechtsreife tierische Nahrung bevorzugt und erst danach seine Vorliebe für pflanzliche Nahrung entwickelt (PIECHOCKI 1981).

Rotfedern nehmen nach den Untersuchungen von NIEDERHOLZER & HOFER (1980) neben pflanzlicher in erheblichem Umfange auch tierische Nahrung zu sich. Insofern ist der eigene Befund einer starken Kaulquappenprädation verständlich. Wie beim Goldfisch kann man deshalb annehmen, daß in Freilandsituationen auch Rotfedern zu einer nicht unerheblichen Dezimierung von Grasfrosch-Larvenpopulationen beitragen können. Dies wird man auch dann annehmen dürfen, wenn genügend Alternativnahrung im natürlichen Gewässer vorhanden ist, da im Laborexperiment kein Unterschied zwischen den beiden Situationen (mit und ohne Zusatzfutter) resultierte.

BAUER (1983) testete ein (!) großes Exemplar der Rotfeder auf verschiedene Amphibienlarven. Sieht man einmal davon ab, daß das Arbeiten mit einem einzigen Versuchstier je Fischart grundsätzlich als bedenklich bezeichnet werden muß, so zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit den von mir an Jungtieren dieser Art erhaltenen Befunden. Das große Exemplar fraß innerhalb von vier Stunden sämtliche angebotenen Grasfroschlärven (60), und zwar „trotz normaler Zufütterung“.

Feldbeobachtungen lassen CLAUSNITZER (1983) zu dem Schluß kommen, daß manche Amphibien (zum Beispiel Grasfrosch) und Fische (zum Beispiel Karauschen, *Carassius carassius*) in komplexen Umwelten möglicherweise koexistieren können. Voraussetzung seien jedoch stark verkrautete Flachwasserzonen und kein künstlich erhöhter Fischbestand. Auf Grund der eigenen Befunde ist jedoch grundsätzlich davon abzuraten, Goldfische oder Rotfedern in Amphibienbeziehungsweise Grasfroschgewässer einzusetzen. Im besonderen muß dies für kleinere und vegetationsarme Gewässer gefordert werden.

Zusammenfassung

Unter definierten Laborbedingungen fraßen junge Goldfische (*Carassius a. auratus*) und junge Rotfedern (*Scardinius erythrophthalmus*) in erheblichem Umfange Larven des Grasfrosches (*Rana temporaria*). Sofern keine Alternativnahrung angeboten wurde, erbeuteten Goldfische signifikant mehr *Rana*-Larven als mit Alternativnahrung. Bei der Rotfeder ergab sich hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Experimentalsituationen. Die Bedeutung der Befunde für die Freilandsituation und den Amphibienschutz werden diskutiert.

Schriften

- BAUER, M. (1983): Amphibien und die Bewirtschaftung ihrer Laichgewässer. — Dipl.-Arbeit Fachhochschule Nürtingen, Fachbereich Landespflege. Nürtingen, 139 S.
- BROGGI, M. F. (1976): Amphibien und Fischbesatz in Kleingewässern. — Ber. botan. zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz, 75: 53-57.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1983): Zum gemeinsamen Vorkommen von Amphibien und Fischen. — Salamandra, Bonn, 19: 158-162.
- FILODA, H. (1981): Das Vorkommen von Amphibien in Fischgewässern des östlichen Teils Lüchow-Dannenburgs. — Beitr. Naturk. Niedersachsens, Hannover, 34: 185-189.
- GLANDT, D. (1983): Experimentelle Untersuchungen zum Beute-Räuber-Verhältnis zwischen Stichlingen, *Gasterosteus aculeatus* L. und *Pungitius pungitius* (L.) (Teleostei), und Grasfroschlarven, *Rana temporaria* L. (Amphibia). — Zool. Anz., Jena, 211: 277-284.
- NIEDERHOLZER, R. & R. HOFER (1980): The feeding of Roach (*Rutilus rutilus* L.) and Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.). I. Studies on natural populations. — Ekol. pol. Warszawa, 28: 45-59.
- PIECHOCKI, R. (1981): Der Goldfisch, *Carassius auratus auratus*, und seine Varietäten. — Neue Brehm-Bücherei, Band 460, 4. Auflage. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsen), 80 S.
- SACHS, L. (1974): Angewandte Statistik. — 4. Auflage, Berlin-Heidelberg (Springer), 545 S.

Eingangsdatum: 1. Dezember 1984

Verfasser: Dr. DIETER GLANDT, Biologisches Institut Metelen e. V., Forschungseinrichtung für Ethologie und Artenschutz, Samberg 65, D-4439 Metelen/Westfalen.