

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2003)
Heft: 56

Artikel: Kaulquappen auf der Flucht
Autor: Klaus, Gregor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-551191>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Kaulquappen auf der Flucht

VON GREGOR KLAUS

FOTOS JOSH VAN BUSKIRK UND BENEDIKT SCHMIDT, UNIVERSITÄT ZÜRICH

Eine andere Körperform und ein heimlicheres Leben schützen Kaulquappen davor, gefressen zu werden.

Wenn es Frühjahr wird, erwacht auch der Gartenteich zu neuem Leben. Der erste Laich des Grasfroschs schwimmt im Wasser, und Wasserläufer flitzen über die Wasseroberfläche. Schon bald durchpflügen Hunderte von Kaulquappen die Teichufer auf der Suche nach zarten Algen. Bis zum fertigen Frosch ist es aber noch ein weiter Weg. Und der Teich ist voller Gefahren. Überall kann eine Libellenlarve, ein Rückenschwimmer, ein Gelbrandkäfer oder ein Molch lauern. Doch die Kaulquappen sind ihren Feinden keineswegs hilflos ausgeliefert. «Sobald sie Feinde im Wasser riechen, reduzieren sie ihre Nahrungssuche auf ein Minimum und suchen Deckung», sagt Josh Van Buskirk vom Zoologischen Institut der Universität Zürich, der seit über zehn Jahren die Verteidigungsstrategien von Kaulquappen untersucht. Der Beweis ist rasch erbracht: Ein Tropfen Wasser,

aus einem Wasserbehälter mit Libellenlarven in ein Aquarium mit Kaulquappen geträufelt, reicht aus, um bei den Kaulquappen die Alarmglocken läuten zu lassen. Sobald das chemische Signal der Libellenlarven die einzelnen Kaulquappen erreicht, sucht eine nach der anderen ein sicheres Versteck auf.

Die Schwanzflosse wächst

Zur Überraschung der Fachwelt entdeckte Josh Van Buskirk 1995 eine weitere wichtige Verteidigungsstrategie. Nachdem er Kaulquappen in einem Aquarium mit einer Libellenlarve konfrontiert hatte, die sich in einem kleinen Käfig befand und somit den Kaulquappen nichts anhaben konnte, beobachtete er sonderbare Veränderungen am Körper der Kaulquappen. Die Schwanzflosse wurde um 5 bis 15 Prozent höher, der Körper dagegen etwas kleiner. «Die Geschwindigkeit, mit welcher der Umbau des Körpers vonstatten

ging, war beeindruckend», sagt Josh Van Buskirk. Nach lediglich vier Tagen waren die Veränderungen nicht mehr zu übersehen.

Die Frage, was denn der höhere Schwanz nützt, schien schnell beantwortet zu sein: «Man dachte, dass die Kaulquappen halt schneller sind», sagt Josh Van Buskirk. «Das klingt logisch. Immerhin ist der Schwanz ja zum Schwimmen da.» Und wenn der Schwanz grösser wird, müssten die Kaulquappen auch schneller werden. Josh Van Buskirk wollte es aber genauer wissen. Er stützte einigen betäubten Kaulquappen die Schwanzflosse – die wieder nachwächst, wie der Forscher betont – und bestimmte die maximale Geschwindigkeit der Tiere. Das Resultat war verblüffend: «Wir mussten mindestens 30 Prozent der Flosse wegschneiden, damit die Kaulquappen langsamer wurden», sagt Josh Van Buskirk. «Die grössere Flosse machte irgendwie keinen Sinn.»

Ablenkungsmanöver: Wenn die Kaulquappen des Grauen Laubfroschs in der Nähe von Feinden aufwachsen, wächst ihr Schwanz und verfärbt sich rot. Dies lenkt den Räuber vom verletzlichen Kopf ab.

Die Daten anderer Forschergruppen schienen das zu bestätigen. So stellte sich heraus, dass Kaulquappen eine Reaktionszeit von 24 Millisekunden haben, bevor sie die Flucht ergreifen. Libellenlarven benötigen aber durchschnittlich nur 14 Millisekunden, um eine Beute zu schnappen. «Diese Resultate haben gezeigt, dass eine Kaulquappe gar keine Chance hat, den Räubern im Teich zu entkommen», sagt Josh Van Buskirk. Doch wozu soll dann die grosse Schwanzflosse gut sein? Josh Van Buskirk schickte seine Studenten auf Spurensuche. Eine Semesterarbeit sollte das räuberische Verhalten der Libellenlarven untersuchen. Die Studenten beobachteten, dass die Libellenlarven die Kaulquappen vor allem am Hinterkopf zu packen versuchten.

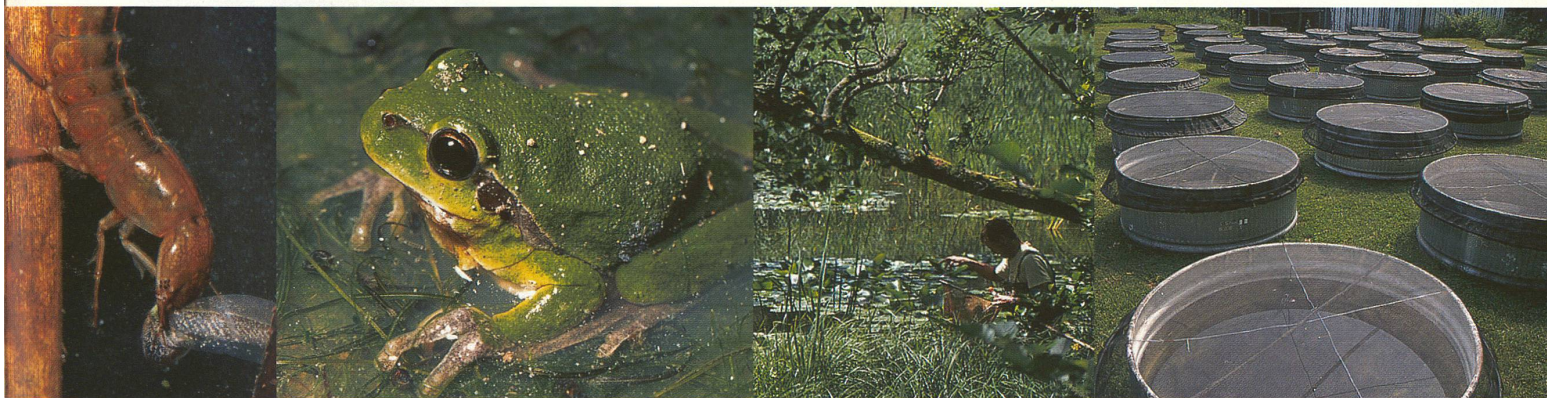
Aquarium mit Libellenlarven. Eines der Modelle hatte eine normale Schwanzflosse, ein anderes die hohe, räuberinduzierte Schwanzflosse. Und tatsächlich: Die Libellenlarven packten die Variante mit dem grösseren Schwanz deutlich seltener am Kopf, dafür sehr viel häufiger im Schwanzbereich. «Das ist ein recht deutlicher Hinweis darauf, dass die Schwanzflosse ein Ablenkungsmanöver ist», freut sich Josh Van Buskirk, der den Versuch aber sicherheitshalber noch mit echten Kaulquappen wiederholen will.

Teure Verteidigung

Die Verteidigungsstrategie ist allerdings nicht gratis. Kaulquappen, die sich häufig verstecken, können weniger fressen. Und um

Zusammenhang zu zeigen. Erst wenn alle Veränderungen in einen Topf geworfen werden, ergibt sich ein klares Gesamtbild.

Für Josh Van Buskirk sind die Veränderungen der Kaulquappen ein wunderbares Beispiel dafür, dass die Morphologie, das Wachstum und das Verhalten eines Individuums von der Umwelt abhängen. Im Gegensatz dazu sind die Stacheln des Igels oder das Gift in der Haut von Fröschen Verteidigungsstrategien, die immer vorhanden sind. Diese Verteidigungsstrategien sind dann von Vorteil, wenn überall und jederzeit das Risiko besteht, zur Beute zu werden. Die so genannten induzierbaren Verteidigungsmechanismen der Kaulquappen entstehen dagegen bei Tierarten, die in einer heteroge-



Gelbrandkäferlarven und andere Jäger bereiten vielen Kaulquappen ein frühes Ende, auch jenen des einheimischen Laubfroschs. Josh Van Buskirk und sein Team untersuchen in experimentellen Teichen, wie die Verteidigungsstrategien der Kaulquappen funktionieren.

Angriffe auf den Vorderkopf und den Schwanz waren in etwa gleich häufig. Dennoch endete ein Angriff auf den gesamten Kopfbereich für die Kaulquappen fast immer tödlich, während sie bei einem Angriff auf den Schwanzbereich mit grosser Wahrscheinlichkeit mit dem Schrecken davonsamen. Alles, was die Libellenlarven dazu verleitet, die Schwanzflosse statt den Kopf zu attackieren, ist somit für die Kaulquappen von Vorteil.

Josh Van Buskirk fragte sich daher, ob die attraktive Schwimmlösse die Libellenlarven dazu verführen soll, nicht den verletzlichen Kopfbereich, sondern den Schwanzbereich zu packen. Er schickte seine Studenten nochmals ins Labor. Diesmal zogen sie künstliche Kaulquappen mit verschiedenen Körperformen durch ein

den Schwanz zu vergrössern, müssen wertvolle Ressourcen im Körper umgelagert werden. Das ist kostspielig. Tatsächlich hat Josh Van Buskirk festgestellt, dass Kaulquappen unter Räuberdruck langsamer wachsen als Artgenossen, die ohne Feinde gross werden und sich den ganzen Tag den Magen vollschlagen können. Erst mit einer Verspätung von ein bis zwei Wochen entsteigen sie als Frösche dem Teich.

Was aber verursacht die Kosten? Zur Überraschung von Josh Van Buskirk zeigten weder die Verhaltensänderungen noch die morphologischen Veränderungen einen statistischen Zusammenhang mit dem verlangsamten Wachstum. Der Wissenschaftler glaubt aber, dass die Veränderungen einzeln betrachtet zu schwach sind, um einen klaren

nen Umwelt leben. Und das ist bei den Kaulquappen der Fall: Seit sechs Jahren untersucht Josh Van Buskirk zusätzlich zu seinen Laborexperimenten die Lebensbedingungen für die Kaulquappen in zahlreichen Teichen in der Schweiz. «In jedem zehnten Teich haben wir keine Anzeichen eines Räubers gefunden», sagt Josh Van Buskirk. Es besteht somit nicht in jedem Weiher und in jedem Jahr das Risiko, gefressen zu werden. In einem Weiher mit Räubern lohnt es sich, die Kosten des reduzierten Wachstums in Kauf zu nehmen, wenn dafür die Überlebensrate steigt. In einem Weiher ohne Räuber lohnt es sich dagegen, auf Verteidigungsmechanismen zu verzichten und somit Kosten einzusparen. ■