

Schmerzforschung

Fische, die sensiblen Wasserbewohner

Fische gehören zu den unterschätzten Lebewesen. Dies gilt auch in Bezug auf das Wahrnehmen von Schmerz. Aufgrund der aktuellen Forschungsergebnisse zum Thema Fisch und Schmerz haben diejenigen, welche Fische als empfindungslose, reflexgesteuerte Tiere sehen, einen zunehmend schweren Stand.

Von Dr. Claudia Kistler

Es dämmert. Ein junger Fuchs trippelt durch den Garten und trifft auf eine Katze. In seinem Übermut kommt er ihr zu nahe und fängt sich einen distanzierenden Hieb mit der Pfote ein. Das Jungtier trollt sich, seine Nase zieren zwei drei Blutstropfen. Szenenwechsel. Eine Bachforelle tummelt sich im Testaquarium. Die Studienleiterin bietet ihr als Futter Kleinkrebschen mit und ohne Stacheln an. Die stachellosen schluckt sie sofort. Die stacheligen probiert sie auch, spuckt sie aber wieder aus und beachtet sie nicht mehr.

Beim Säugetier Fuchs ist man sich sofort einig: Das Jungtier hat sich eine schmerzende Wunde an der Nase zugezogen und wird daher wohl in Zukunft bei Begegnungen mit Katzen vorsichtiger sein. Bei der Forelle ist es anscheinend nicht so offensichtlich, dass sie die Stacheln als einen schmerzhaften Reiz wahrnimmt und daraus gelernt hat, sie zu meiden. Denn Fische wird noch immer häufig ein Schmerzempfinden abgesprochen. Bei Amphibien und Reptilien scheiden sich die Geister, Vögel hingegen werden als schmerzempfindlich angesehen. Gewissen Meinungen aus der Wissenschaft zufolge ist die Reaktion der Forelle auf die Stacheln der Krebschen

eine reine Reflex-Reaktion. Das Hauptargument der Forscher ist, dass Fische keinen Neocortex besitzen. Der Neocortex ist ein Teil der Grosshirnrinde, den nur Säugetiere entwickelt haben. Und dieser, so die Forscher, sei für die Schmerzempfindung nötig. Denn nur hier können die relevanten Prozesse ablaufen, die ein Tier befähigen, einen schmerzhaften Reiz bewusst wahrzunehmen. Alle Wirbeltiere stammen von einem gemeinsamen Vorfahren ab. Warum sollte eine so zentrale Fähigkeit im Laufe der Evolution erst bei Säugern entstanden sein? Und warum empfinden Vögel Schmerz? Bei Säugern ermöglicht die Sehrinde, die ein Teil des Neocortex ist, das Sehen. Vögel haben keinen Neocortex und also auch keine Sehrinde. Doch Vögel sehen sehr gut. Das heisst, bei Vögeln übernehmen andere Hirnstrukturen diese Funktion. Dies könnte auch auf das Wahrnehmen von Schmerzen zutreffen.

Schmerzforschung liefert überzeugende Resultate

Die Schmerzempfindung ist eine überlebenswichtige Anpassung, die es den Tieren ermöglicht, mit natürlichen Herausforderungen umzugehen. Sie erlaubt es dem Tier, sich zu schonen und sich von einer Verletzung oder Krankheit zu erholen. Damit Tiere Schmerz empfinden können, müssen sie verschiedene anatomische und physiologische Eigenschaften aufweisen. Zum einen braucht es Nervenendigungen, die auf schädliche Reize reagieren (Nozizeptoren), sowie körpereigene, schmerzstillende Substanzen und die dazu gehörenden Andockstellen. Weiter braucht es bestimmte Hirnstrukturen, die für die Schmerzverarbeitung verantwortlich sind. Auch Leitungen, die den Schmerz ins Hirn weiterleiten, müssen vorhanden sein. Der Schadreiz muss zudem eine physiologische Reaktion sowie eine Verhaltensänderung auslösen, die dazu führt, dass das Tier dem unangenehmen Reiz in Zukunft ausweicht. Die Verhaltensreaktion muss mehr sein als ein simpler Reflex wie beispielsweise das reflexartige Zurückzucken. Es treten Verhalten auf wie Lecken der Wunde, Hinken oder Reiben. Und alle diese Reaktionen können durch Schmerzmittel beeinflusst werden. Die zahlreichen, systematisch durchgeführten anatomischen und physiologischen Studien zeigen, dass Fische die nötigen Nerven- und Hirnstrukturen sowie die Physiologie für ein Schmerzempfinden haben und ähnlich wie Säuger und Vögel Schmerzen wahrnehmen können. Ein schädlicher Reiz wird auch bei Fischen zu den entsprechenden Hirnregionen weitergeleitet.

Der Stachel tut weh

Ob die Fische unter schmerzhaften Erfahrungen leiden, muss man indirekt über Verhaltensbeobachtungen versuchen zu beantworten. Eine Möglichkeit ist, physiologische Untersuchungen mit Ansätzen aus der Motivationsforschung zu kombinieren. Das wurde beispielsweise in ei-

fischwissen.ch

Anliegen der Plattform ist, das Verständnis für die Bedürfnisse von Zier- und Laborfischen zu vertiefen und als Scharnier zwischen Wissenschaft und Praxis zu dienen. fischwissen.ch vermittelt:

- wissenschaftl. Erkenntnisse zur artgerechten Haltung von Zierfischen
- Hintergrundinformationen zu den vielfältigen Bedürfnissen von Fischen
- ein neues Bild vom Fisch: empfindsam, lernfähig und anspruchsvoll

Mehr zum aktuellen Thema finden Sie unter www.fischwissen.ch/fischwohl/Schmerz

Die Resultate der verschiedenen Studien zu Hirnaufbau, Physiologie und Verhalten zeigen, dass Fische Schmerz empfinden können.



ner Studie über Regenbogenforellen gemacht. Hier erhielt eine Testgruppe Essigsäure und die Kontrollgruppe eine physiologische Kochsalzlösung in die Lippen gespritzt. Die Fische aus der Essigsäure-Gruppe zeigten einen dramatischen Anstieg der Kiemenschlagrate und brauchten viel länger, bis sie wieder Futter aufnahmen. Interessanterweise haben sich diese Forellen zudem die Lippen am Boden gerieben, ein Verhalten, das sie üblicherweise nicht zeigen. Weiter hat man geschaut, wie die beiden Forellengruppen auf ein neues Objekt in ihrer Umgebung reagieren. Tiere sind meist sehr aufmerksam und reagieren prompt auf neue Dinge in ihrer gewohnten Umgebung. Forellen sind vorsichtig und haben die Tendenz, neue Objekte zu meiden. Die Essigsäure-Gruppe zeigte sich nun im Test mit neuen Objekten weniger scheu als die Kontrollgruppe. Es scheint, dass die Aufmerksamkeit der Forellen durch die Essigsäure-Behandlung beeinträchtigt wurde. Diese Interpretation wird unterstützt durch die Tatsache, dass die Verabreichung eines Schmerzmittels diese Reaktion rückgängig machte und die Forellen wieder vorsichtiger und aufmerksamer wurden. Diese Verhaltensreaktionen lassen sich durch eine reflexartige Schutzreaktion nicht erklären. Vielmehr sprechen sie dafür, dass den Fischen die

mit Essigsäure behandelte Lippe wehtat und sie versuchten, mit dem Reiben der Lippe den Schmerz loszuwerden. Zudem hat der Schmerzreiz die Forellen daran gehindert, mit flexiblem und angepasstem Verhalten auf eine bedrohliche Situation (neue Objekte) zu reagieren. Man weiss aus psychologischen Studien mit Menschen, dass Schmerzen die kognitiven Fähigkeiten beeinträchtigen können und Aufgaben schlechter bewältigt werden.

Die Reaktion der Forelle im Testaquarium auf die spitzen Stacheln, das Ausspucken und anschließende Meiden der Beute war also mitnichten nur ein Reflex, sondern eine komplexe Reaktion aus Wahrnehmen, Verarbeiten von Informationen, Lernen und Reagieren. Wenn etwas weh tut, ist es auch mit Leiden verbunden. Die Erkenntnisse aus der Schmerzforschung bei Fischen müssen daher in unseren Umgang mit diesen Tieren einfließen. Und wir müssen uns die Frage gefallen lassen, ob unser gegenwärtiger Umgang mit Fischen zulässig ist. 🐟

Dr. Claudia Kistler ist Verhaltensbiologin und arbeitet bei SWILD, einer unabhängigen Forschungs- und Beratungsgemeinschaft von Biologinnen und Biologen.

Glossar

Schmerz bei Tieren

Schmerz ist eine unangenehme Sinneswahrnehmung. Er wird durch eine aktuelle oder potentielle Verletzung verursacht und löst abwehrende Reaktionen des vegetativen Nervensystems aus. Tiere mit Schmerzen sollten schnell lernen, den schädlichen Reiz zu meiden und Verhaltensänderungen zeigen, die eine schützende Funktion aufweisen und dadurch weitere Verletzungen und Schmerz abwehren und den Heilungs- und Erholungsprozess fördern.

Reflexe

Reflexe sind unwillkürlich und automatisch ablaufende Reaktionen eines Organismus auf einen bestimmten Reiz und werden über Nervenzellen koordiniert und dienen dem Schutz des Körpers.

Neocortex

Der Neocortex ist ein Teil der Grosshirnrinde von Säugetieren (beim Menschen ca. 90 % der Oberfläche).

Kognitive Fähigkeiten

Kognition bezeichnet Mechanismen, durch die Tiere Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen, verarbeiten, speichern und aktiv werden. Diese Mechanismen schliessen Wahrnehmung, Lernen, Erinnerung und Entscheidungsfindung ein.