

Arbeitsmaterial :

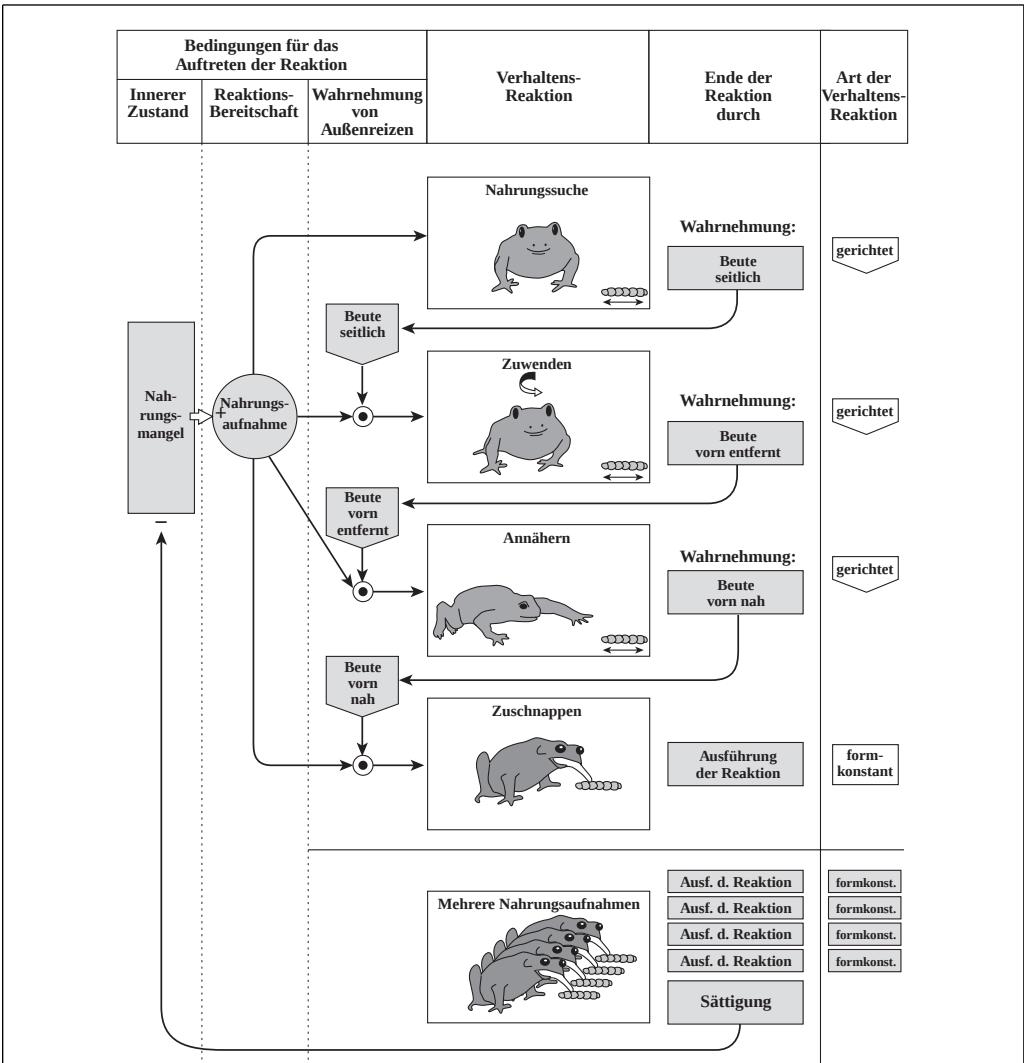


Abb. 1: Die Beutefang-Reaktion der Erdkröte

In Abb. 1 wird der Ablauf der Verhaltens-Reaktionen beim Beuteerwerb der Erdkröte in einer schematischen Darstellung wiedergegeben; dabei werden neue Begriffe und Modellvorstellungen zugrunde gelegt. Durch die Abbildung sollen insbesondere die Bedingungen, die für das Auftreten und für das Ende der unterschiedlichen Verhaltens-Reaktionen verantwortlich sind, herausgestellt und dabei gezeigt werden, dass die Reaktionsbereitschaft zur Nahrungsaufnahme nicht durch Ausführung von Handlungen, sondern durch die Ergebnisse dieser Handlungen gesteuert wird.

14	Verhaltenssteuerung durch innere und äußere Faktoren (IV): Die Steuerung des Verhaltens zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte	Materialgebundene AUFGABE
-----------	--	---------------------------

Aufgaben:

- a) Beschreiben Sie die Bedeutung von inneren und äußeren Faktoren für die Aktivierung der Reaktionsbereitschaft zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte!
- b) Welche Bedingungen muss eine Attrappe erfüllen, damit sie als „Beute“ von der Erdkröte erkannt wird?
- c) Beschreiben Sie die auftretenden Verhaltens-Reaktionen zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte!
- d) Vergleichen Sie die Verhaltenssteuerung bei der Nahrungsaufnahme der Erdkröte mit den Steuerungsvorgängen bei der Ei-Einroll-Bewegung der Graugans und beim Fluchtverhalten!

L	14	Verhaltenssteuerung durch innere und äußere Faktoren (IV): Die Steuerung des Verhaltens zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte	Materialgebundene AUFGABE
----------	-----------	--	----------------------------------

Lernvoraussetzungen:

Grundlagen der Ethologie; Neurophysiologie und Neuroanatomie; Instinktbegriff; Reiz-Reaktions-Zusammenhänge; Auslösemechanismus; Triebbegriff, Motivation; Reizfilterung; MATERIAL 11; MATERIAL 12; MATERIAL 13.

Literatur:

- 1) BISCHOF, H.-J.: Neuroethologie. Ulmer, Stuttgart (1989)
- 2) EWERT, J.-P.: Neuro-Ethologie. Springer, Berlin (1976)
- 3) EWERT, J.-P.: Bildverarbeitung im Sehsystem der Erdkröte. Verhalten, Hirnfunktion, künstliches neuronales Netz. Film C 1805 des IWF, Göttingen (1995), (In 5. enthalten)
- 4) EWERT, J.-P.: TINBERGENs Konzept der Gestaltwahrnehmung für die Auslösung von Verhaltensweisen durch Schlüsselreize. Beweise aus ethologischer und neuroethologischer Sicht. In NEUMANN G. H. und SCHARF, K. H.: Verhaltensbiologie in Forschung und Unterricht, 197–227. Aulis, Köln (1994)
- 5) KUENZER, P. und SCHARF, K.-H.: Verhaltensbiologie in Film, Wort und Bild, Aulis, Köln (1998), (enthält 3)

Erwartete Leistungen:

a) Wenn bei einer Kröte ein Mangel im Versorgungszustand mit Nahrung aufgetreten ist, wird die Reaktionsbereitschaft zur Nahrungsaufnahme aktiviert. Da die Verhaltensweisen zur Nahrungssuche aber nur bei günstigen Umweltbedingungen ausgeführt werden können, muss man annehmen, dass zusätzlich Außenreize fördernd oder hemmend auf die Reaktionsbereitschaft zur Nahrungsaufnahme einwirken.

b) Eine Attrappe muss verschiedene Bedingungen erfüllen, um als Beute erkannt zu werden. Die Schlüsselreizsituation, durch die die Zuwende-Reaktion der Erdkröte ausgelöst wird, ist eine einfache Reizgestalt, die man wie folgt beschreiben kann: Beutegröße Rechtecke, die sich vom Hintergrund abheben und die sich in der Richtung der längeren Kante bewegen (s. a. MATERIAL 10, S. 49)

c) Der Beutefang der Erdkröte läuft in einer Kette von mehreren aufeinander folgenden Verhaltens-Reaktionen ab. Bei der zunächst auftretenden Verhaltens-Reaktion Nahrungssuche läuft die Kröte ohne feste Richtung umher, wobei dieses erste Suchverhalten offensichtlich vor allem durch einen inneren Umstimmungsprozess, aber nicht – oder nur in weniger klar erkennbarer Weise – durch Außenreize in Gang gesetzt wird. Daher kann man von einem spontanen Auftreten der Nahrungssuche sprechen (in der Ethologie wurde diese Phase Appetenzverhalten genannt). Dass die Außenreize auch bei dieser ersten Reaktion einen Einfluss haben, wird deutlich erkennbar, wenn wir uns mit dem Ende des Suchverhaltens befassen: Die Kröte führt die Verhaltens-Reaktion „Nahrungssuche“ solange aus, bis sie einen Beute-Reiz wahrnimmt. Die dann eintretende Verhaltensänderung hängt von der Position der Beute ab: Taucht die Beute seitlich im Gesichtsfeld der Kröte auf („Beute – seitlich“), so macht sie eine Drehbewegung und wendet sich der Beute zu (Zuwenden). Die Wendebewegung wird beendet, sobald

L	14	Verhaltenssteuerung durch innere und äußere Faktoren (IV): Die Steuerung des Verhaltens zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte	Materialgebundene AUFGABE
----------	-----------	--	----------------------------------

die Beute im Gesichtsfeld beider Augen auftaucht. Ist die Beute dann noch zu weit entfernt („Beute – vorn – entfernt“), läuft die Kröte auf sie zu. Die Verhaltens-Reaktion Annähern wird solange ausgeführt, bis die Kröte sich soweit genähert hat („Beute – vorn – nah“), dass sie die Beute durch Zuschnappen erreichen kann.

Da die Verhaltens-Reaktionen Nahrungssuche, Zuwenden und Annähern jeweils beim Eintreffen einer bestimmten Reizwahrnehmung abgeschlossen werden, kann man von gerichteten Verhaltens-Reaktionen sprechen. Dagegen hat die als letztes auftretende Verhaltens-Reaktion Zuschnappen einen völlig anderen Bewegungsablauf: Nach einer einmaligen Auslösung durch die Außenreizsituation „Beute – vorn – nah“ wird sie immer bis zum Ende ausgeführt. Daher ist das Zuschnappen – entsprechend wie die Ei-Einroll-Bewegung der Graugans eine formkonstant ablaufende Verhaltens-Reaktion.

Bei den gerichtet ablaufenden Verhaltens-Reaktionen bewegt sich die Kröte auf die Beute zu bis sie die richtige Position für das Zuschnappen erreicht hat. Mit der formkonstant ablaufenden – am Ende der Reaktionskette ausgeführten – Verhaltens-Reaktion „Zuschnappen“ wird die notwendige Tätigkeit der Nahrungsaufnahme ausgeführt: Die Beute wird verschluckt.

d) Trifft die Kröte danach auf weitere Beutereize, kann die Reaktionskette des Beutefangs in diese oder einer entsprechenden Form erneut ablaufen. Eine Änderung der inneren Reaktionsbereitschaft tritt erst ein, wenn der (innere) Nahrungsmangel nach mehreren Beuteaufnahmen wieder ausgeglichen ist. Fragt man unter diesem Aspekt nach den Zielen des Verhaltensablaufs des Beutefangs, so muss man – in Abweichung von den früheren Auffassungen der Ethologie – zwei Phänomene deutlich voneinander trennen: Das Erreichen des Endes einer gerade ablaufenden Reaktionskette, und das Erlöschen der Reaktionsbereitschaft zur Nahrungssuche (in der Ethologie sprach man früher von „Triebbefriedigung“).

Das Ende einer gerade ablaufenden Reaktionskette wird in sehr vielen Fällen durch die Ausführung einer formkonstanten Verhaltens-Reaktion erreicht. Beim Beuteerwerb wird die Beute mit einer formkonstanten Verhaltens-Reaktion verschluckt und bei der Ei-Einroll-Bewegung wird das Ei mit einer formkonstanten Verhaltens-Reaktion eingerollt.

In diesem und in anderen Fällen wird eine Änderung der inneren Reaktionsbereitschaft aber erst dann herbeigeführt, wenn die Faktoren, die für ihr Hervorrufen verantwortlich waren, wieder ausgeglichen sind. Die Nahrungsaufnahmebereitschaft eines Tieres wird in der Regel erst dann abgeschaltet, wenn es genügend Nahrung aufgenommen hat, um den Mangel in seinem Versorgungszustand wieder auszugleichen, wozu oft viele einzelne Nahrungsaufnahmen notwendig sind. Bei der Graugans wird das Abschalten der Ei-Einroll-Bereitschaft und die Wiederaufnahme des Brütens nicht durch die Ausführung Ei-Einroll-Bewegung bewirkt, sondern durch die Wahrnehmung der veränderten Reizsituation: „das Ei außerhalb vom Nest ist nicht mehr vorhanden“. Entsprechend wird die Fluchtbereitschaft eines Tieres nicht durch die Ausführung von Fluchtreaktionen beendet; sondern das Tier wird erst dann zur Ruhe kommen, wenn es durch die Flucht einen sicheren Ort erreicht hat, an dem es außer Gefahr ist, oder – mit anderen Worten ausgedrückt – wenn es nicht weiter durch Flucht auslösende Reize beunruhigt wird.

L	14	Verhaltenssteuerung durch innere und äußere Faktoren (IV): Die Steuerung des Verhaltens zur Nahrungsaufnahme bei der Erdkröte	Materialgebundene AUFGABE
----------	-----------	--	----------------------------------

1 ► TIPP für den UNTERRICHT:

Dieses Thema kann durch den Unterrichtsfilm C 1805 vom IWF, Göttingen, ergänzt und veranschaulicht werden. Dieser Film lässt sich in einzelne Sequenzen aufteilen, wobei in diesem Zusammenhang die einleitenden Szenen über den Ablauf des Beuteerwerbs gezeigt werden sollten.

Weiter kann man den Ablauf der Reaktionskette mit Hilfe der Modellvorstellung aus MATERIAL 11 (S. 55) darstellen. Dabei sollten die unterschiedlichen Faktoren, die zum Auftreten und zum Beenden von zielgerichteten und formkonstanten Verhaltens-Reaktionen führen, sowie die Ursachen, die für das Ende einer Reaktionskette und für die Abschaltung der Reaktionsbereitschaft verantwortlich sind, herausgestellt werden.