

akzent

György Lányi

Erstaunliches über Tiere



György Lányi

Erstaunliches über Tiere

Urania-Verlag Leipzig Jena Berlin

Autor: Dr. György Lányi, Chefredakteur der Zeitschrift
»Búvár«, Budapest

Originaltitel: Meglepő dolgok állatokról, Verlag Gondolat
Budapest 1980

Bearbeitete und gekürzte Fassung für die »akzent«-
Reihe

Übersetzer: Johann Arndt

Illustrationen: Győző Vida

1. Auflage 1983

1. – 30. Tausend. Alle Rechte vorbehalten

© Dr. György Lányi 1980

© Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin

Verlag für populärwissenschaftliche Literatur, Leipzig 1983

VLN 212-475/55/83 LSV 1379

Lektor: Ewald Oetzel

Fotos: Jenő Kassányi (14, 82), Dr. László Mészáros (22),

Ferenc Németh (30), Joachim Zech (75), Archiv des Autors (87,

115, 119), H.-W. Schuldey (Umschlagfoto)

Umschlagreihenentwurf: Helmut Selle

Typographie: Julia Strube

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb

Leipzig – III/18/97

Best.-Nr.: 653 8228

DDR 4,50 M

Inhalt

- Können wir die Tiere verstehen? 7
- Angeborenes Verhalten 9
- Auslösende Mechanismen 18
- Rituelle Zeremonien 26
- Schlüssel zum Gefühl 39
- Das erlernte Verhalten 46
- Wie informieren sich die Tiere
gegenseitig? 57
- Kampf und Unterwerfung
in der Tierwelt 74
- Putzsymbiose 84
- Dressur und bedingte Reflexe 92
- Beachtenswerte Fähigkeiten der Affen 97
- Erinnerungen an einige Tiere 111

Können wir die Tiere verstehen?

Das Verhalten der Tiere wird seit langem vom Menschen beobachtet und untersucht. Den Tatsachen wurden jedoch lange Zeit vermenschlichende Stempel aufgedrückt. Man sprach vom »schlauem Fuchs«, von der »falschen Schlange«, vom »bösem Wolf« oder vom »dummen Esel«. Derartige Informationen über die Tiere erhalten wir auch aus manchen Fabeln, Tiermärchen, vielen Tiererzählungen und Tierromanen. Von dorthier kennen wir vielleicht auch Bonsels höfliches Bienenfräulein Maja, das sich immer so verhält, wie es die Regeln des Umgangs und des Anstandes verlangen, oder Kiplings bewundernswerten Mungo, Rikki tikki tavi, der unsere Sprache spricht.

Inzwischen hat die Wissenschaft viele Erkenntnisse über das Verhalten der Tiere gewinnen können, und manches davon ist durch populäre Darstellungen auch allgemein bekannt geworden. Vielleicht wird nun mancher Leser dieses kleine Buch in die Hand nehmen und sich fragen: »Wird es halten, was sein Titel verspricht?« Kann es ihm wirklich noch etwas »Erstaunliches« über Tiere vermitteln? Nun, wer erwartet, daß er von haarsträubenden Sensationen phantastischer Tiergeschichten gefesselt wird, dem kann ich mit gutem Gewissen raten, er möchte das Buch möglichst sofort wieder aus der Hand legen. Und trotzdem habe ich die Absicht, hier einige erstaunliche Dinge – wahre Enthüllungen – wiederzugeben. Ich möchte wissenschaftliche Informationen über das Leben der Tiere vermitteln, mit denen die biologischen Triebkräfte ihres besonderen Verhaltens sichtbar werden. Gewiß – sie werden viel »prosaischer« klingen als abenteuerliche Erzählungen über Jagden und aufregende Reisen, als

manche phantasievoll ausgeschmückten Tiergeschichten. Weil sie uns aber die Wirklichkeit erschließen, enthalten sie gewiß auch für den Leser einige erstaunliche und überraschende Dinge.

Möchte ein Wissenschaftler das gesamte Verhalten eines Tieres erforschen, z. B. die Mechanismen, die seine Gewohnheiten als Jungtier, bei der Werbung des Partners, bei der Betreuung der Brut, der Nahrungsbeschaffung usw. auslösen, seine rituellen Programme, die Bedeutung seiner Informationssignale oder seine durch Erlernen erworbenen Eigenschaften, muß er über die gründliche Kenntnis der Sinnesorgane einer gegebenen Art hinaus mit zahlreichen Individuen dieser Art in vertrautem und engem Kontakt stehen, wie z. B. von Frisch mit seinen Honigbienen, Tinbergen mit seinen Silbermöven, Lorenz mit seinen Graugänsen und Griffin mit seinen Fledermäusen.

Vom Verfasser dieser Zeilen wurden seit seiner Studentenzeit die verschiedensten Tiere aufgezogen und beobachtet, und auf seiner früheren Arbeitsstelle – im Budapester Tiergarten – lebte er mit den Tieren, die er beobachtete, sozusagen unter einem Dach. In diesem Buch berichtet er auch auf der Grundlage eigener Erfahrungen über die Ergebnisse wichtiger Untersuchungen zur Ethologie und Verhaltensphysiologie der Tiere, die entscheidend zur Herausbildung unseres heutigen zoologischen Weltbildes beigetragen haben. Höchste Anerkennung für die theoretische und praktische Bedeutung dieses noch jungen Zweiges der Wissenschaft war die Verleihung des Nobelpreises für Biologie 1973 an die drei hervorragenden Ethologen Karl von Frisch und Konrad Lorenz aus Österreich sowie Nikolaus Tinbergen, der in den Niederlanden geboren wurde und heute in England lebt.

Angeborenes Verhalten

Bei einem meiner Kontrollgänge durch den Budapester Tiergarten öffnete ich gerade die Tür der Beobachtungsluke des Käfigs unseres schwarzen Pantherweibchens, das sich fürsorglich um seinen Nachwuchs kümmerte, als die sonst recht zutrauliche, schon an mich gewöhnte Panthermutter mit wildem Gebrüll zur Lukenöffnung stürzte. Obwohl wir beide durch starke Eisenstäbe und eine Bretterwand voneinander getrennt waren, zog ich meinen Kopf unwillkürlich zurück ... Diese beiden schützenden Bewegungen verliefen sowohl beim Pantherweibchen als auch bei mir unabhängig vom Bewußtsein. War es bei mir eine blitzschnelle Reflexhandlung, so hätte man die Verteidigung der Jungen durch die Panthermutter früher allgemein als eine Instinkthandlung bezeichnet.

Der Begriff Instinkt war lange Zeit in der Fachwelt unklar und hatte einen gewissen mystischen Hauch. Man verstand unter Instinkt irgendeine »Kraft«, von der das Verhalten der Tiere – zum Teil auch das des Menschen – von innen gesteuert wird, d. h. zwangsläufige spontane Handlungen. Die Frage aber, was eigentlich der Instinkt ist, wie er funktioniert, konnten die Wissenschaftler nicht klar beantworten, zu unterschiedlich wurde der Instinktbegriff definiert. Aber wenn man auch die Gestalt eines Tieres, seine äußeren Merkmale, genau kennt, seine Anatomie und Lebensfunktionen exakt beschreibt, so weiß man doch noch nicht, wie es lebt, sich bewegt, wie es reagiert, welche Gewohnheiten es hat und welche Beziehungen zu seiner Umwelt bestehen.

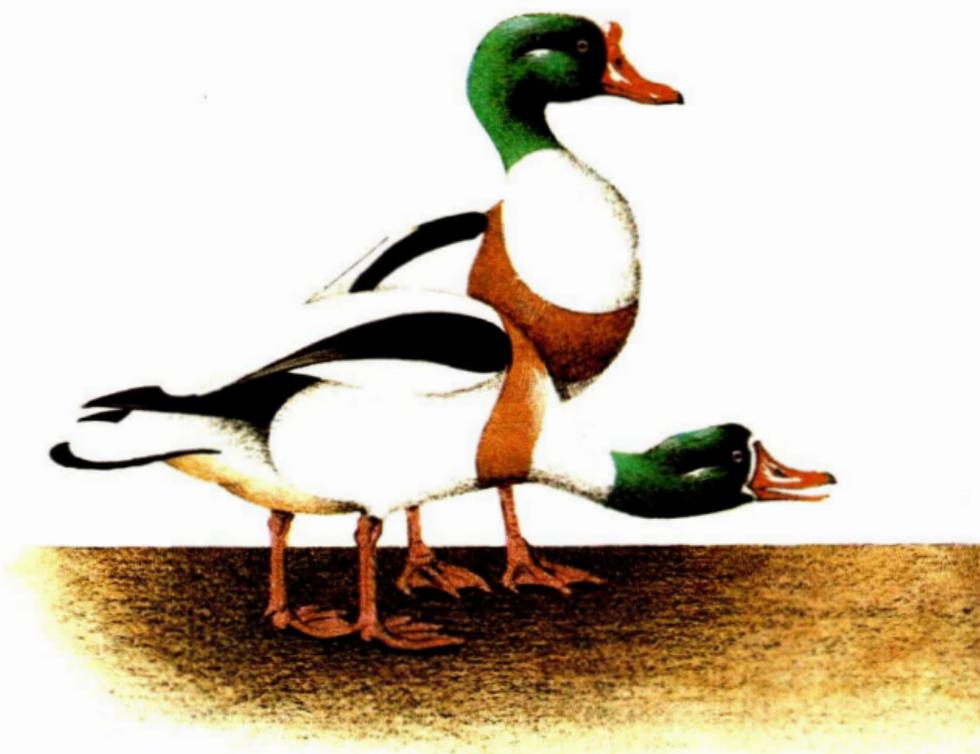
Die Flügel der Vögel, die stromlinienförmige Gestalt der Fische sind vollkommen der Umwelt angepaßt, in der sie

sich bewegen; die Übereinstimmung ihres Körperbaus mit der Umgebung verrät bereits ihre Lebensräume. Sie ist das Ergebnis einer ständigen Vervollkommnung der Anpassung an den jeweiligen Lebensraum in der langen, langen Zeit der Stammesentwicklung, d. h. der Evolution.

Der tierische Organismus muß sich immer wieder neuen, wenn auch meist nur geringfügigen Veränderungen seiner Umwelt anpassen. Diese Anpassung äußert sich nicht nur in Veränderungen seiner Form und Körpergestalt, sondern auch in entsprechenden Änderungen des Verhaltens der Tiere gegenüber diesen neuen Umweltbedingungen.

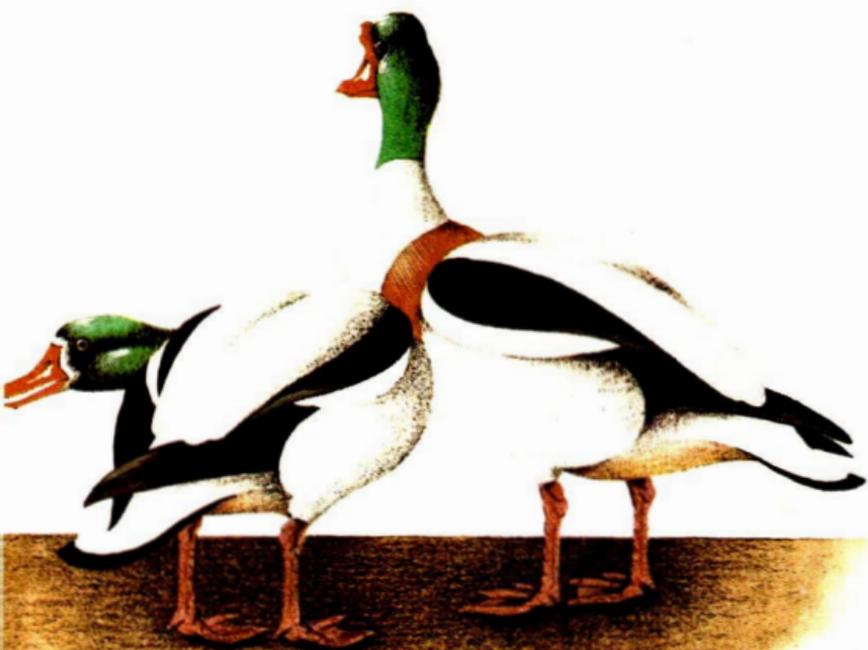
Ziel der Verhaltensforschung, der *Ethologie*, ist es, das gesamte System des Verhaltens, der Gewohnheiten der

Die Drohgeste der Brandgänse, mit der sie Eindringlinge von ihrem Territorium vertreiben. Links reizt die Brandgans mit vorgestrecktem Kopf gegen den Feind. Auf der rechten Seite sieht die Gans mit zurückgewandtem Kopf den Feind von der Seite an. Beide Gänse beobachten den Gegner also trotz unterschiedlicher Körperhaltung aufmerksam. (nach Lorenz)



Tiere aufzuklären. Sie sucht nach Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Elementen und Formen des Verhaltens, nach Beziehungen zur Entwicklungsgeschichte und zur Vererbung, und sie bemüht sich, diese auf physiologische und biochemische Vorgänge zurückzuführen.

Als erster untersuchte Charles Darwin (1809–1882) das Verhalten der Tiere auf wissenschaftlicher Grundlage. Er analysierte mit Hilfe der vergleichenden Abstammungslehre die Ausdrucksbewegungen der verschiedenen Tiere und der Menschen. Die Zeit war aber noch nicht reif für einen durchschlagenden Erfolg von Darwins Untersuchungen auf diesem Gebiet; es fehlten die uns heute vorliegenden Kenntnisse der Genetik, der Biochemie und der Physiologie. Die Arbeit, die von Darwin einst begonnen worden war, wurde erst um die Jahrhundertwende vor allem von Whitman und Heinroth und später, in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts, von Lorenz und Tinbergen fortgesetzt. Von ihnen erhielt der neue Zweig



der Wissenschaft — die Ethologie — entscheidende Impulse; ihre allgemeine Anerkennung wurde jedoch von zwei angrenzenden Bereichen, der Psychologie und der Physiologie, über lange Zeit behindert. Im Mittelpunkt der Psychologie steht der Mensch, erst in zweiter Linie untersucht sie das »Seelenleben« der Tiere. Von der Tierpsychologie war versucht worden, die beschreibenden und experimentellen Methoden, die sich bei der Erforschung des Verhaltens des Menschen bewährt hatten, auch auf die Tiere anzuwenden. Diese Einseitigkeit führte aber zu Rückschlägen auf dem Gebiet der Tierpsychologie und hemmte das wirkliche Erkennen des tierischen Verhaltens. Ein Beispiel dafür ist vor allem der von US-amerikanischen Forschern aufgegriffene Behaviorismus (behaviour: Verhalten), der die Herausbildung des menschlichen Verhaltens fast vollständig auf den Einfluß der Umwelt zurückführt. Auf dieser Grundlage haben die Anhänger des Behaviorismus die Tiere auch als »Lernautomaten« betrachtet und vor allem ihre Lernvorgänge im Experiment untersucht. Auch von der Lehre über die Reflexe, der Physiologie, wurde eine Zeitlang ebenfalls die Entwicklung der Ethologie behindert. Mit Hilfe der Reflextheorie versuchte man nämlich, auch das Verhalten der Tiere zu einseitig auf komplizierte Reflexketten zurückzuführen. Dabei übersah man, daß ein experimentelles Verfahren, das für die Untersuchung eines Versuchstieres, eines Hundes oder Affen, ausgearbeitet wurde, nur über einen Teilprozeß aus der natürlichen Gesamtheit des Verhaltens eines Tieres Aufschluß geben kann. Solche Untersuchungen konnten kein Bild darüber vermitteln, welche Handlungen ein Tier von sich aus ausführt, wie es sich vor allem unter natürlichen Bedingungen verhält. Dadurch konnten auch keine Erkenntnisse über die Herausbildung komplexer Verhaltensformen der Tiere gewonnen werden.

Von den Vertretern der verschiedenen Richtungen der Verhaltensforschung haben Lorenz und Tinbergen als erste erkannt, daß die Probleme nur durch vergleichende Untersuchungen der Entwicklung der Verhaltensweisen unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der modernen Genetik zu lösen sind. In der Zeit ihrer Forschungstätigkeit wurde in der Genetik die große Diskussion um die an-

geborenen und die erworbenen Eigenschaften geführt. In ihr konnte geklärt werden, daß die verschiedenen Verhaltensweisen der Tiere diesen beiden Kategorien zugeordnet werden können, daß die von der Erbmasse getragenen genetischen Informationen Grundlage der angeborenen Eigenschaften sind, die erworbenen Eigenschaften sich dagegen hauptsächlich infolge des Einflusses der Umwelt auf Lernvorgänge durch Erfahrung gründen.

Nach dieser unumgänglichen Darlegung der Zusammenhänge sind wir wieder beim Begriff vom »angeborenen Verhalten« angelangt. Derartige Verhaltensweisen werden im Tier durch innere hormonelle Einflüsse und Reaktionen biochemischer und energetischer Art im Zentralnervensystem sowie durch äußere Reize ausgelöst, die aus der Umwelt und von anderen Organismen auf das Tier einwirken. Äußere Reize, die auf die verschiedenen Sinnesorgane des Tieres wirken, bezeichnet man als Schlüsselreize. Sie passen – wie ein Schlüssel ins Schloß – zu entsprechenden Mechanismen im Zentralnervensystem, die man als »angeborene auslösende Mechanismen« (AAM) bezeichnet.

Es stellte sich aber auch bald heraus, daß angeborene Verhaltensweisen oft mit erlernten Elementen verknüpft sein können. Durch Erfahrungen erworbene Verhaltensteile, die sich als sinnvolle, zweckmäßige Reaktionen erwiesen, wurden in das »vorgegebene Programm« eingebaut. Beides soll hier an einigen charakteristischen Beispielen untersucht werden.

Daß ein junger Kuckuck bei der Balz ein Kuckucksweibchen erkennt, ist ohne Zweifel angeboren, denn er wurde von einer anderen Vogelart aufgezogen und hat vorher nie einen Kuckuck gesehen. Auch ein junger Stichling hat keine Möglichkeit, zu »lernen«, wie ein mit Eiern trächtiges Weibchen seiner eigenen Art aussieht. Da bei diesen Fischen die Brut vom Männchen betreut wird, existieren bis zur Paarung nur »neutrale« Artgenossen: Männchen oder Weibchen ohne Eier (Laich). So könnte es geschehen, daß ein Stichling ein Weibchen zu umwerben beginnt, das einen krankheitshalber dicken Leib hat. Sein Werbetanz wird aber schnell abbrechen, denn dieses



*Wie eine führende Henne ihre Kücken, so betreut und schützt dieses Pärchen Breitstirnbuntbarsche (*Aequidens latifrons*) seine Brut und hält sie zusammen. Dies hier sind Substratbrüter, andere Verwandte aber Maulbrüter, die die Jungen bei Gefahr noch längere Zeit im Maul beschützen.*

Weibchen reagiert nicht als »trächtiges Weibchen« darauf. Das Werbungsverhalten des Stichlingsmännchens wird nämlich von zwei Schlüsselreizen ausgelöst: Von dem durch den Laich angeschwollenen Bauch des Weibchens und durch die senkrechte Körperhaltung, die die Bereitschaft zu dem eigentümlichen Zick-Zack-Hochzeitstanz ausdrückt. Man kann die Werbung des Stichlingsmännchens sogar durch einen stichlinggroßen toten Schlei auslösen, wenn dieser in einer für Stichlingsweibchen typischen Körperhaltung im Aquarium gezeigt wird.

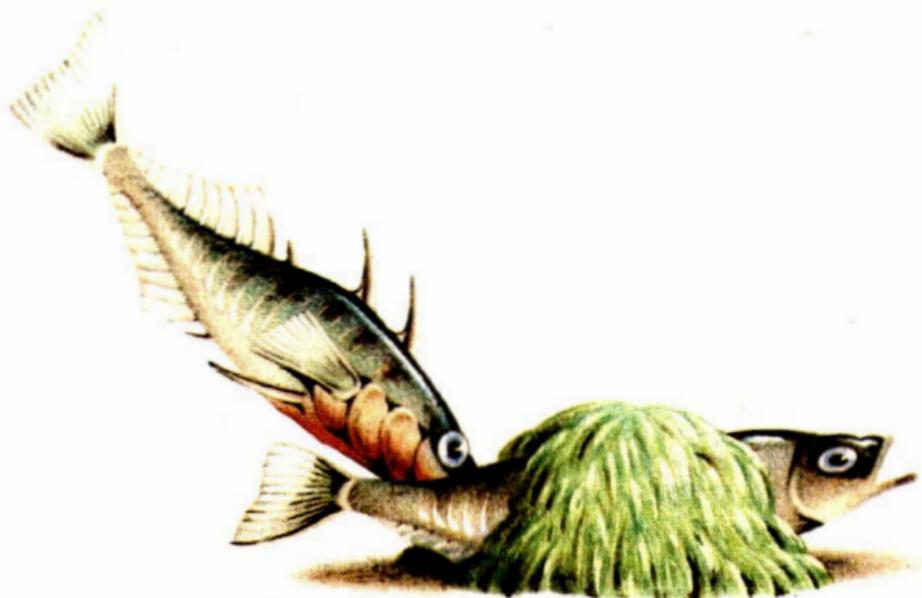
Bereits bevor ein Hühnerei in der Brutmaschine ausgebrütet ist, kann man das Piepsen des Embryos hören. Es verstummt jedoch sofort, wenn aus einem Lautsprecher der krächzende Ruf eines Falken ertönt, zu einem Zeitpunkt also, zu dem der angeborene auslösende Mechanismus durch Erlerntes noch nicht »verfälscht« sein konnte.

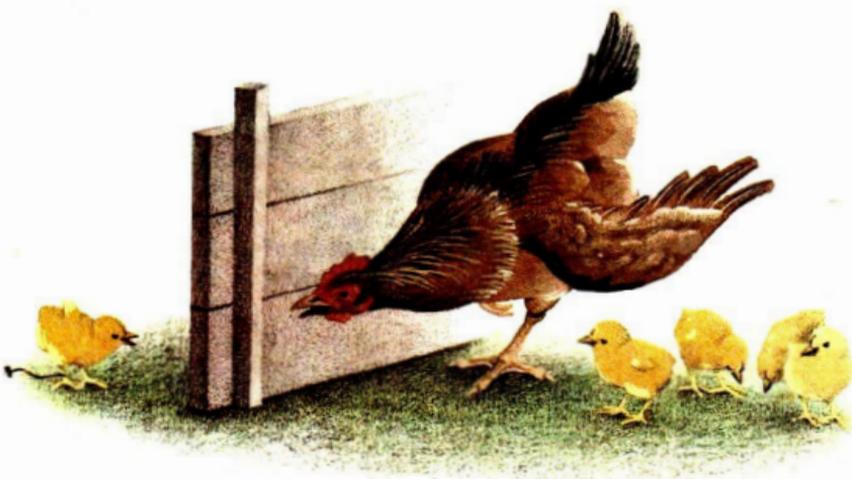
Eine Henne reagiert nicht auf die Bewegung ihres Kückens, sondern auf seine Laute. Wird das Kücken hinter einer Bretterwand angepflockt, eilt die Glucke sofort zu Hilfe, wenn sie das klagende Piepsen des Kückens hört,

obwohl sie es selbst nicht sieht. Wurde dagegen über das Kücken eine Glasglocke gestülpt, so daß sein ängstliches Rufen nicht zu hören war, verhielt sich die Glucke völlig neutral, obwohl sie ihr Kücken sah.

Auch eine Putenglucke erkennt ihre Kücken nur über deren Lautäußerungen. Sie hält ihre ausschlüpfenden Kücken zusammen und schützt sie gegen ihre Feinde. Ist aber eine brütende Pute taub, greift sie die gerade schlüpfenden Kücken an und tötet sie, als ob es sich um völlig fremde Tiere und Feinde handelt. Eine Pute, die nicht gehörlos ist, akzeptiert und verteidigt sogar einen präparierten Iltis – ihren Todfeind, – als »Nachkommen«, wenn diesem ein Lautsprecher eingebaut wird, aus dem das Piepsen eines Putenkückens ertönt. Dieses Verhalten gilt jedoch nur für eine unerfahrene Pute, die zum erstenmal

Reagiert das Stichlingsweibchen auf das Werben des Männchens, dann wird es dazu durch den roten Bauch und die Zickzacktanzbewegungen des Männchens angeregt. Kriecht es dagegen in sein Nest aus Pflanzenfasern, wird seine Laichreaktion von ganz anderen Reizen – »Zittern« des Männchens und Anstupsen mit dem Maul (Maultremolo) – stimuliert. Wird das Männchen entfernt, ist das Weibchen nicht in der Lage zu laichen. Wird aber der mechanische Reiz durch irgendeinen Gegenstand (z. B. einen Glasstab) ersetzt, legt das Stichlingsweibchen seine Eier ab.





Reaktion einer führenden Henne auf Angstschreie eines Kückens. Der visuelle Reiz des Kückens unter der durchsichtigen Glocke wirkt nicht auf die Glucke (oben). Der Angstruf eines Kückens, das hinter einer Bretterwand angepflockt ist, löst bei der Glucke jedoch eine intensive Reaktion aus, obwohl sie es nicht sieht (unten).

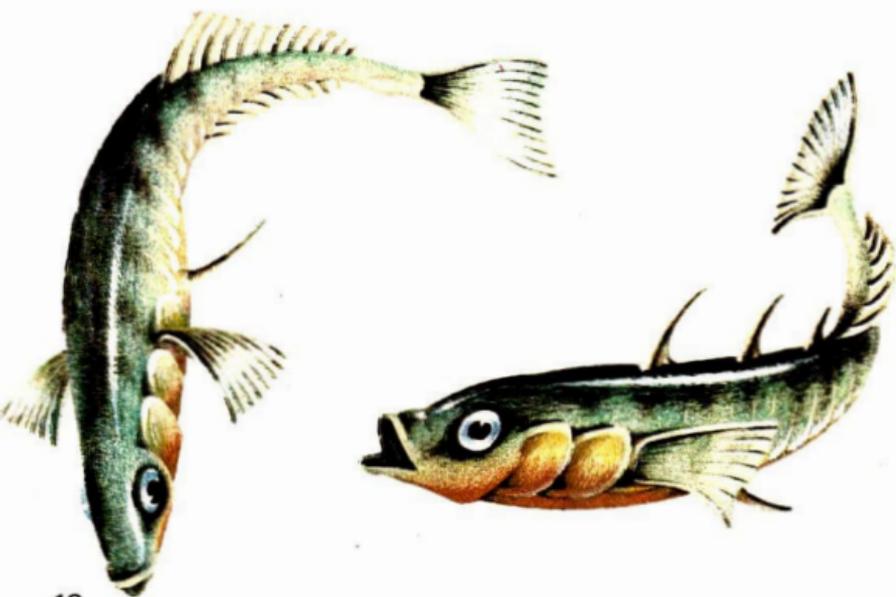
brütet. Verliert eine erfahrene Putenglucke, die schon oft gebrütet hat, ihr Gehör, dann zeigt sie trotz ihrer Taubheit keine Abneigung den gerade schlüpfenden Kücken gegenüber und betreut sie wie eine Glucke mit gesundem Gehör, wenn auch nicht ganz so intensiv. Jetzt genügt bereits der visuelle Reiz, um den eigenen Nachwuchs zu erkennen.

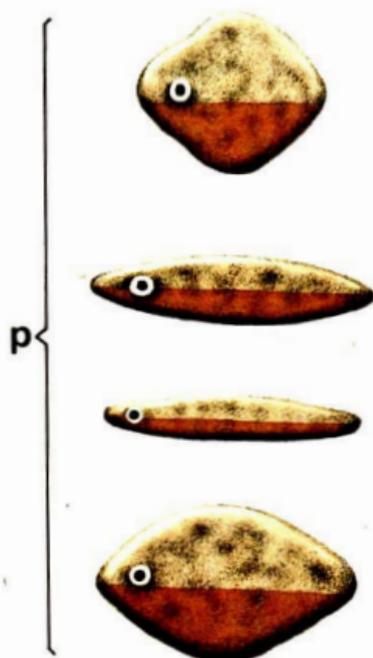
Ohne Zweifel hat das Erkennen der Putenküicken auf der Grundlage ihrer Stimme eine angeborene Basis, während das Erkennen durch visuelle Reize erlernt ist, d. h., zu einem angeborenen Verhalten ist ein erlerntes Element hinzugekommen.

Auslösende Mechanismen

Zahlreiche Reize wirken aus der Umwelt auf ein Tier ein, aber nicht alle lösen Verhaltensreaktionen aus. Bei einer Art sind für die Individuen einer bestimmten Altersgruppe manche Umwelteinflüsse neutral, d. h. ohne Bedeutung, andere wiederum wichtig und deshalb als Reiz einwirkend. Tinbergen brachte Wachsmodele in ein mit einem Stichlingsmännchen besetztes Aquarium. Dies war für das dort lebende Stichlingsmännchen eigenes Territorium, Wohn- oder Lebensbereich mit für uns unsichtbaren Grenzen, den

*Kampf um das Territorium zwischen Stichlingsmännchen (*Gasterosteus aculeatus*). Zu beachten ist die Kopfstandhaltung des angreifenden Männchens.*





*Stichlingsattrappen-Ver-
suche. Die mit p gekenn-
zeichneten Attrappen wer-
den wegen ihrer roten Bauch-
färbung heftiger angegriffen
als die ihnen in der Form
ähnliche, aber keine rote
Bauchfärbung aufweisende
Attrappe (mit n gekennzeich-
net). Ein in Brutstimmung
befindliches Stichlingsmänn-
chen reagiert immer nur auf
Rot und nimmt andere Be-
sonderheiten gar nicht zur
Kenntnis.*

es zu verteidigen galt. Dabei stellte sich heraus, daß dieser geschlechtsreife Stichling sowohl die rotbauchige als auch die graue, aber mit dem Kopf nach unten stehende Wachsattrappe angriff. Seine Territoriumsverteidigung war jedoch am heftigsten gegen die Attrappe gerichtet, die mit rotem Bauch und nach unten weisendem Kopf vor ihm stand. Er reagierte also besonders stark auf die Attrappe, von der zwei auslösende Reize gleichzeitig ausgingen. Andere Teile der Attrappe waren dabei von keiner Bedeutung. Aber selbst ein kreisförmiges Modell löste die Verteidigungsreaktion aus, wenn der Bauchbereich rotgefärbt war.

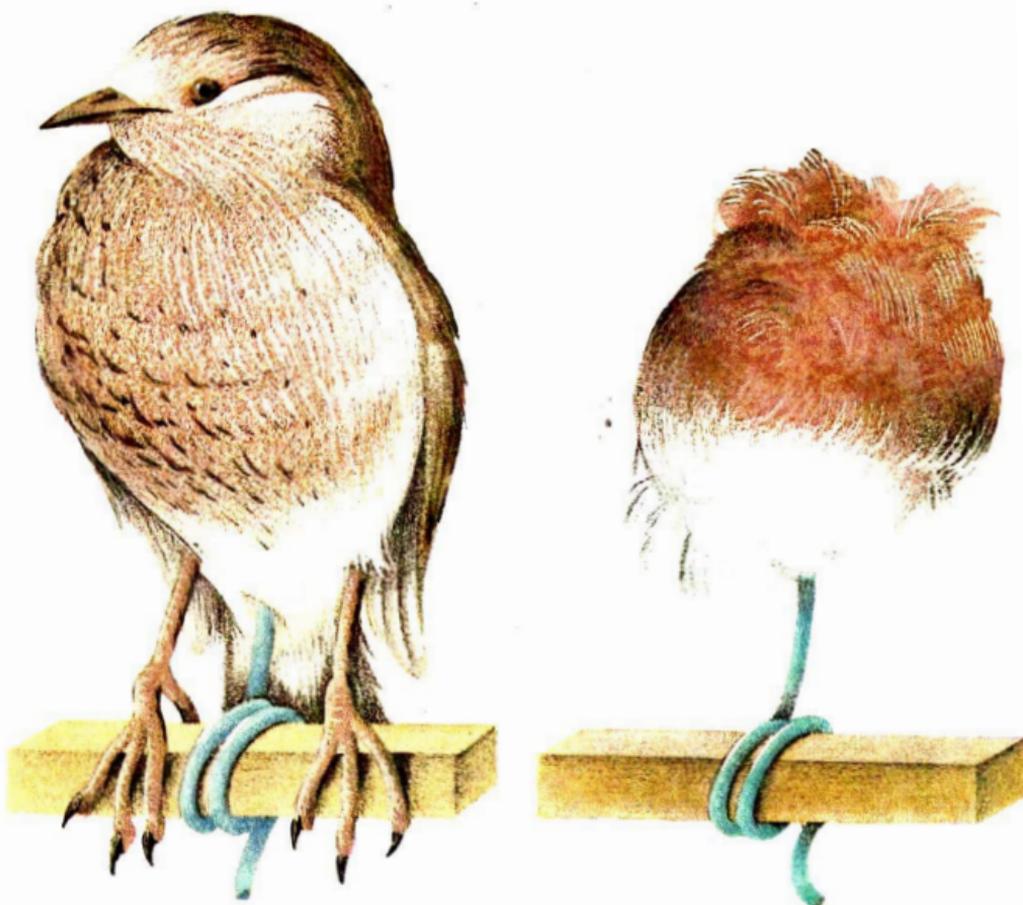
Als man bei Jungen des Vielfarbigen Maulbrüters (*Haplochromis multicolor*) versuchte, die Mutter durch eine Attrappe zu ersetzen, erkannten die Kleinen die »Mutter« weder an der Farbe noch an der Gesamtgestalt, sondern allein an den augenartigen schwarzen Flecken auf

dem Kopf der Attrappe. Diese allein lösten den Versuch der Jungen aus, in das schützende vermeintliche Maul zu gelangen. Das Weibchen dieser Buntbarschart ist nämlich ein Maulbrüter, das die befruchteten Eier im Maul bei ständig durchfließendem Wasser ausbrütet und selbst den bereits geschlüpften Nachwuchs bei Gefahr im Maul aufnimmt und beschützt. Es ist erstaunlich, daß unter den Attrappen selbst solche noch als Schlüsselreiz wirkten, die überhaupt keine Maulzeichnung mehr aufwiesen, sondern nur die schwarzen Augenflecke zeigten. Die Jungfische sammelten sich in dichter Traube um die Kopfspitze.

War es beim Dreistachligen Stichling das leuchtende Rot des Bauches des männlichen Rivalen, das den wütenden Angriff des Revierbesitzers auslöste, ist es beim Rotkehlchenmännchen zur Balz- und Brutzeit die rote Färbung des Kropfgefieders. Es konnte eindeutig bewiesen werden, daß keineswegs die Gesamtgestalt des Männchens zur Auslösung des Verteidigungsverhaltens führt. Wurde die Rotfärbung am Kropf durch irgendeine beliebige andere Farbe überdeckt, zeigte sich kein entsprechendes Verhalten. Es genügte aber bereits ein roter Federbusch, um sofort die Revierverteidigung durch das Rotkehlchen auszulösen.

Bei hungrigen Amseljungen wird das Aufsperrn des Schnabels, das sogenannte Sperren, durch optische, akustische oder auch mechanische Reize ausgelöst. Erscheint die Mutter oder auch nur ein imitierender Stab in Augenhöhe der Jungen, so sperren sie sofort. Zeigt man gleichzeitig mehrere Stäbe, wenden sich die Jungen mit ihren weit aufgesperrten Schnäbeln dem nächsten zu. Auch das Aufsetzen des Elternvogels auf dem Nestrand löst als mechanisch wirkender Reiz das Sperren aus. Als akustischer Reiz kommt häufig noch der Lautkontakt hinzu. Werden von den Elternvögeln alle drei Schlüsselreize zur gleichen Zeit geboten, lösen sie auch die intensivsten Reaktionen beim Nachwuchs aus.

Aber auch die Amselmutter kann »irreführt« werden, wenn man ihr anstelle ihrer Jungen eine Attrappe vorsetzt, durch die der fast quadratische Fleck eines aufgesperrten Rachens und der gelbe Schnabelrand imitiert werden. In der Zeit der Brutbetreuung wird die Mutter durch diese Auslöser veranlaßt, solch einfache Attrappen zu füttern.



Ein männliches Rotkehlchen verteidigt sein Territorium gegen einen »drohend« roten Federbusch (rechts) stärker als gegen ein naturgetreues präpariertes junges männliches Rotkehlchen, dessen Brustgefieder verblaßt ist.

Während die Umweltreize, die das Verhalten höherentwickelter Tiere auslösen, so komplex wie bei den Amseln mit mechanischen, optischen und akustischen Reizen sein können, fand man bei dem auf wesentlich niedrigerer Entwicklungsstufe stehenden Zeckenweibchen nur zwei Komponenten: als olfaktorischen (das Riechorgan ansprechenden) Reiz den Geruch der Buttersäure und die Temperatur. Nimmt das an einem Zweig sitzende Zeckenweibchen den Buttersäuregeruch der Schweißdrüsen des Wirtstieres wahr, läßt es sich einfach fallen. Trifft es dabei auf ein warmblütiges Tier, findet es dort auch die erforder-



Die Reaktion (Antwort auf Erschütterungsreize durch das Aufsetzen des Elternvogels) tritt bei Amseljungen einige Tage früher auf als eine Reaktion auf visuelle Steuerreize. Es ist sehenswert, wie die Jungen zwar ihre Schnäbel aufsperrten, wenn die Eltern mit dem Futter anfliegen, dabei die Hälse aber noch nicht gerichtet entgegenstrecken.



Ihr späteres Verhalten wird nicht mehr durch die Erschütterung des Nestes ausgelöst. Die Amseljungen strecken ihre Hälse den Köpfen der Eltern oder – wie hier im Versuch – dem nächsten zweier gleicher Stöcke entgegen.



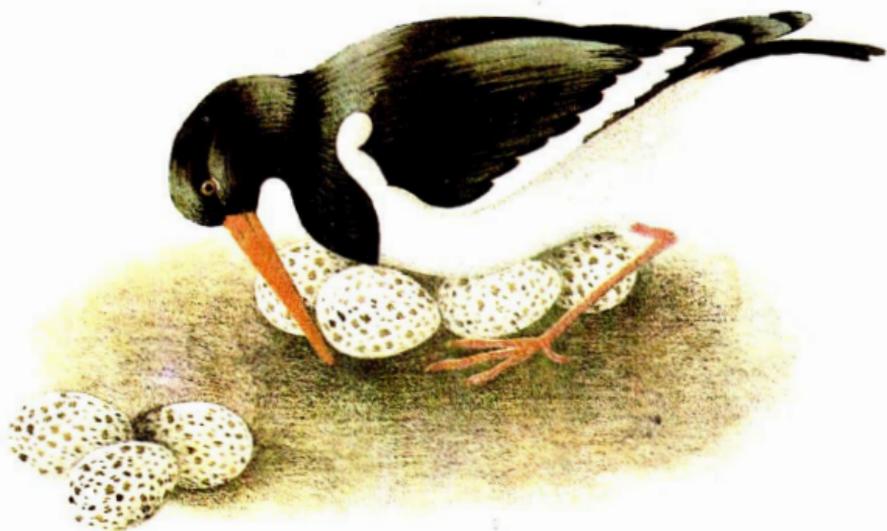
Es ist nicht ohne Bedeutung für die Reizbeantwortung, in welcher Höhe sich die beiden gleichen Stöcke über den Köpfen der Jungen befinden. Die Amseljungen sperren dem am höchsten liegenden Stock (oder Finger) entgegen.



Obwohl der Gelbrandkäfer trotz seiner Facettenaugen seine Beute gut erkennt, wird sein Beutesuchverhalten nur durch chemische Reize und Farbreize ausgelöst, wie hier durch den Geruch eines Beutels mit Fleischpaste.

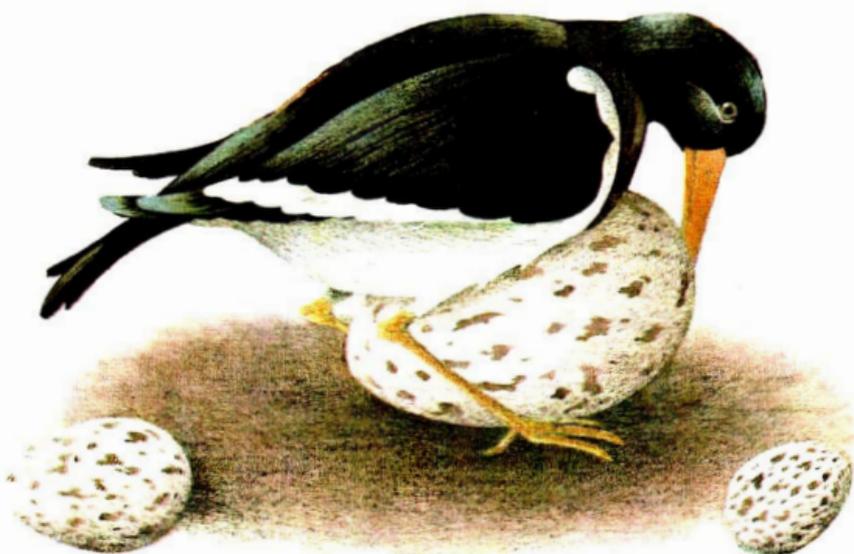
derliche Nahrung. Man kann diesen Schlüsselreiz bereits mit einer Schweinsblase, mit warmem Wasser gefüllt und mit einem Tropfen Buttersäure präpariert, auslösen. Ähnliche Schlüsselreize wirken beim Gelbrandkäfer (*Dytiscus marginalis*). Obwohl er gutentwickelte Facettenaugen besitzt, löst eine sich in einem Glas bewegende Beute bei ihm keinerlei Reaktionen aus. Gibt man aber einen Tropfen Fleischextrakt ins Wasser, jagt er sofort nach der vermeintlichen Beute.

Diese Äußerungsformen des Verhaltens sind genetisch vorprogrammiert: Die auslösenden Erscheinungen in der Umwelt wirken – wie der richtige Schlüssel in einem Schloß – als Schlüsselreiz auf die angeborenen, ererbten Nervenmechanismen, von denen dann ein bestimmter Verhaltensprozeß, eine Verhaltensweise, in Gang gesetzt wird. Von Lorenz wurde der bei allen Individuen der glei-



*Der Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) entscheidet sich anstatt für sein »normales« Gelege von drei Eiern für das aus fünf Eiern bestehende »supernormale« Gelege.*

Eine andere interessante Beobachtung Tinbergens bei der Reaktion des Austernfischers auf »supernormale« Reize: Das Weibchen läßt sein eigenes (»normales«) und das Ei der Silbermöwe (links) unbeachtet und wählt das für seine Größe »supernormale« Riesenei, das kaum unter ihm zum Brüten Platz findet.





Werden dem Sandregenpfeifer (Charadrius hiaticula) schwarzgefleckte, größer gemusterte und hellbraungefärbte, kleiner gemusterte »normale« Eier vorgelegt, wählt er die erstgenannten (links), die als »supernormaler« Reiz auf ihn wirken. (nach Koehler)

chen Altersgruppe einer Art durch den gleichen Schlüsselreiz in gleicher Weise ausgelöst und von jeder Umwelteinwirkung bzw. Erfahrung unabhängige und in jedem Fall ablaufende Mechanismus als geschlossenes genetisches Programm bezeichnet.

Wie dargelegt wurde, beruht die Unterscheidung der vom Tier erfassbaren Reize aus der Umwelt auf der unterschiedlichen Wahrnehmungskapazität der einzelnen Arten. Der angeborene Auslösemechanismus paßt im Normalfall zu den Merkmalen des Objekts oder der Situation, auf die die Reaktion gemünzt ist. In Versuchen hat sich gezeigt, daß einzelne Schlüsselreize besonders stark auslösend wirken. Man bezeichnet sie als supernormale Reize.

Rituelle Zeremonien

Immer wenn es für den Organismus, der einen Reiz sendet, wichtig und von Vorteil ist, von einem anderen Organismus verstanden zu werden, bewirken Anpassung bzw. Selektion die Umgestaltung der betreffenden Verhaltensweisen zu einem auffälligen Signal. Diese Veränderung der Verhaltensweise im Dienst der Signalbildung nennt man Ritualisation.

Die wie »rituelle Zeremonien« erscheinenden Verhaltensschemata haben sich im Verlauf der Evolution entwickelt und ermöglichen es dem jeweiligen Tierindividuum, seinem Partner oder Artgenossen etwas für ihn Wesentliches mitzuteilen. Solche »Zeremonien«, wie Beschwichtigung, Balz, Drohen usw., wurden erstmals bei Vögeln und Säugetieren beobachtet. Sie werden auch von Tieren ausgeführt, die in Gefangenschaft ohne einen Kontakt zu ihren Artgenossen aufgezogen wurden. Auch hieraus geht hervor, daß die ritualisierten Mechanismen genetisch programmiert sind. Besonders häufig ist ein »Zeremoniell« im Sexual- und Sozialverhalten höherentwickelter Tiere.

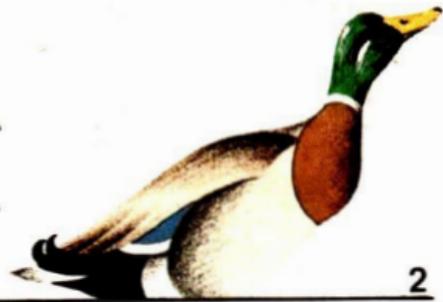
Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) tauchen während der Balz von Zeit zu Zeit nach Wasserpflanzen, die sie dann einander überreichen. Bei der schwarzschöpfigen Brand-

Die Balzverhaltensformen der Stockente setzen sich aus zehn angeborenen Balzhaltungen zusammen. 1 – einleitendes Schnabelschütteln; 2 – Hochreißen des Kopfes; 3 – Schwanzrütteln; 4 – Grunzpfeiff; 5 – Aufrichten von Kopf und Schwanz (Kurzhochwerfen); 6 – Zuwenden zur Ente; 7 – Nickschwimmen; 8 – Hinterkopfwenden; 9 – Imponieren; 10 – Auf- und Abbewegen. (nach Lorenz)

1



2



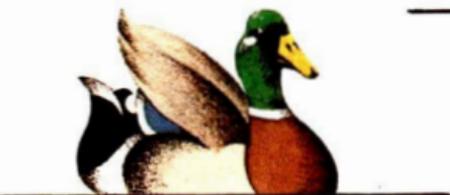
3



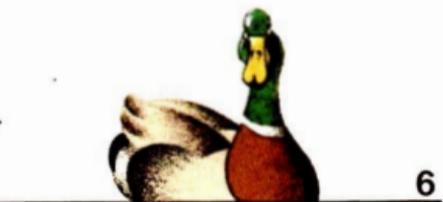
4



5



6



7



8



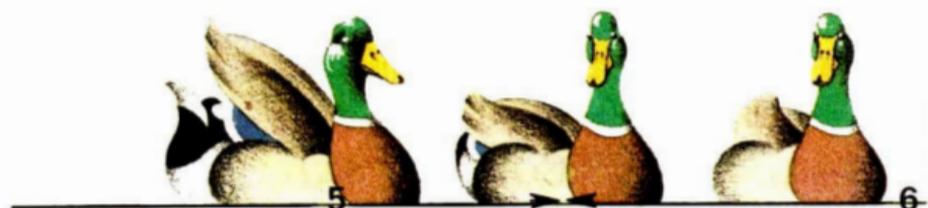
9



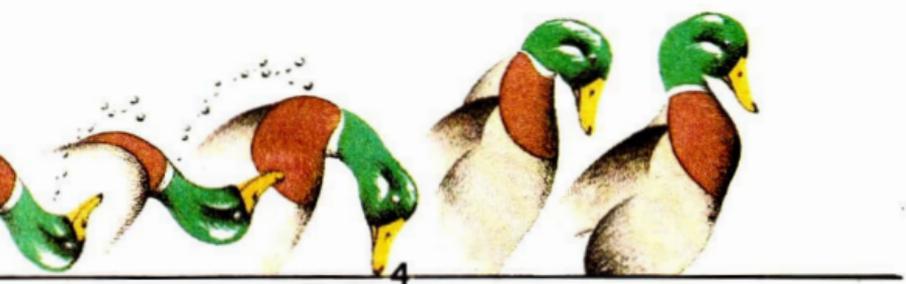
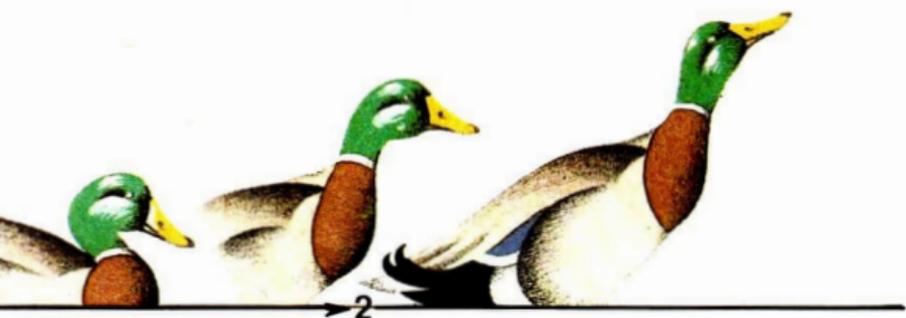
10



Reihenfolge der Balzhaltungen der Stockente. Von den zehn angeborenen Bewegungsweisen folgen nach Lorenz die Formen 3 – 2 – 1 – 4 – 5 aufeinander.



seeschwalbe (*Sterna sandvicensis*) beobachtete man, wie das sich auf die Paarung vorbereitende Männchen einen Fisch fängt und diesen dem Weibchen zur Beschwichtigung überreicht. Die Partnerin nimmt beim Überreichen des Fisches Paarungshaltung ein und bringt damit ihr »Ja-Wort« zum Ausdruck. Lorenz und seine Schüler haben bei der Stockente (*Anas platyrhynchos*) zehn Demuts- und Imponierbewegungen, wie Schnabelrütteln, Hochwerfen, Heben und Senken des Kopfes usw., beobachtet, die bei den verschiedenen Entenarten fast gleich sind. Von Eibl-Eibesfeldt, einem Lorenz-Schüler, wurden die ritualisierten Bewegungsformen der Vögel auf den Galapagosinseln untersucht. Das Männchen des Galapagoskormorans überreicht seinem recht aggressiven Weibchen einen Gegen-



stand, wenn es seine Jungen bis zu einer bestimmten Größe aufgezogen hat, und zwar meist einen Gegenstand, der sich für den Nestbau eignet. Es ist anzunehmen, daß damit das Männchen das Weibchen beschwichtigen will, um sich nunmehr an der Aufzucht der Nachkommenschaft zu beteiligen. Der Töpel (*Sula dactylatra*) baut Spielnester. Diese Vögel spielen die Vorgänge des Nestbaus gewissermaßen durch, ohne dabei ein Nest wirklich zu errichten. Sie nehmen die für den Bau der Nestwand notwendigen Materialien auf, transportieren sie an den ausersehenen Nistplatz und bauen daraus »symbolisch« ein Nest.

Bei Lachmöwen, die sich zur Paarung vorbereiten, reißen Männchen und Weibchen ihren Kopf gleichzeitig hoch und drehen ihn auffällig voneinander weg nach rechts



Das Männchen der Flußseeschwalbe (Sterna hirundo) überreicht dem Weibchen während der Balzzeremonie als »Brautgeschenk« mit dem Schnabel einen Fisch.

und links. Auch das ist eine Beschwichtigungshandlung, da der Schnabel als Waffe und die aggressionsauslösende schwarze Gesichtsmaske vom Partner abgekehrt werden.

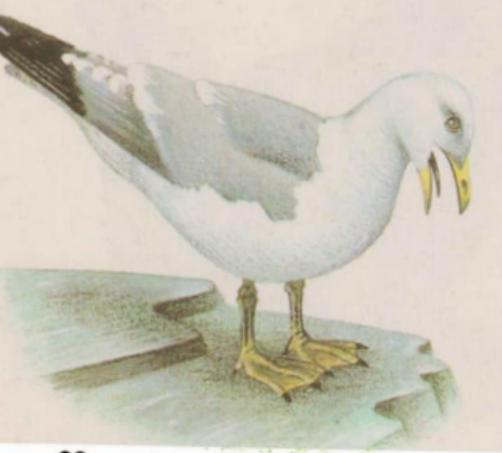
Besonders auffällig ist bei den auf den Galapagosinseln lebenden anderthalb Meter langen Leguanen (*Amblyrhynchus cristatus*) das rituell drohende Kopfschütteln beim »Duell« zweier Rivalen um ein Weibchen. Und das Männchen, das am drohenderen und heftigeren Kopfschütteln des anderen dessen Überlegenheit erkennt, verzichtet auf den Zweikampf und räumt das Feld. Kommt es aber doch einmal zu einem erbitterten Kampf, dann genügt es, wenn sich der Unterlegene flach vor dem Überlegenen niederlegt, also eine Demuthaltung einnimmt, um weitere Angriffe zu unterbinden.

In allen solchen Fällen wirken auf das Tier gleichzeitig meist mehrere innere wie äußere Reize. Welche Reize überhaupt mit einer Reaktion beantwortet werden, ist



Erkenntnisse der vergleichenden Verhaltensforschung: Diese Verhaltensweise des Kratzens verändert sich nicht durch erlernte Anteile. Beide Tiere kratzen sich mit den hinteren Extremitäten, so daß die vorderen gekreuzt werden. Diese Eigenschaft ist übrigens allen Säugetieren, Vögeln und Amphibien angeboren. (nach Lorenz)





Das Balzverhalten der Seemöwen ist ein gutes Beispiel dafür, wie sich die angeborenen Verhaltensweisen der Möwen veränderten Lebensbedingungen angepaßt haben. Oben ist eine Silbermöwe abgebildet, die an der Küste nistet. Sie hat gerade die »Würgehaltung« angenommen, wie immer, wenn sie über ihrem Nest ankommt. In der Mitte ist eine Silbermöwe beim »Jauchzen« zu erkennen; sie benutzt diese Drohgeste zur Verteidigung ihres engeren Reviers. Im Unterschied zu den anderen Möwen nistet die Dreizehenmöwe (unten) auf engen Felsvorsprüngen. Auch diese Art führt zum Schutz ihres Nistplatzes und zur Kennzeichnung ihres Reviers bei der Rückkehr zum Nest die Würgebewegung aus.



Hat man einer brütenden Silbermöwe die Eier aus ihrem Nest herausgenommen und nicht weit daneben abgelegt, setzt sie sich auf das leere Nest, weil es sich an seiner gewohnten Stelle befindet. Werden die Eier noch weiter vom ursprünglichen Nest entfernt, werden sie von der Möwe sogar gefressen. Die Bindung der Silbermöwe ist nur auf den Nestort erfolgt. (nach Tinbergen)

In höchster Kampferregung beginnen die Silbermöwen unvermittelt mit Nestbaubewegungen, einem typischen Übersprungverhalten.

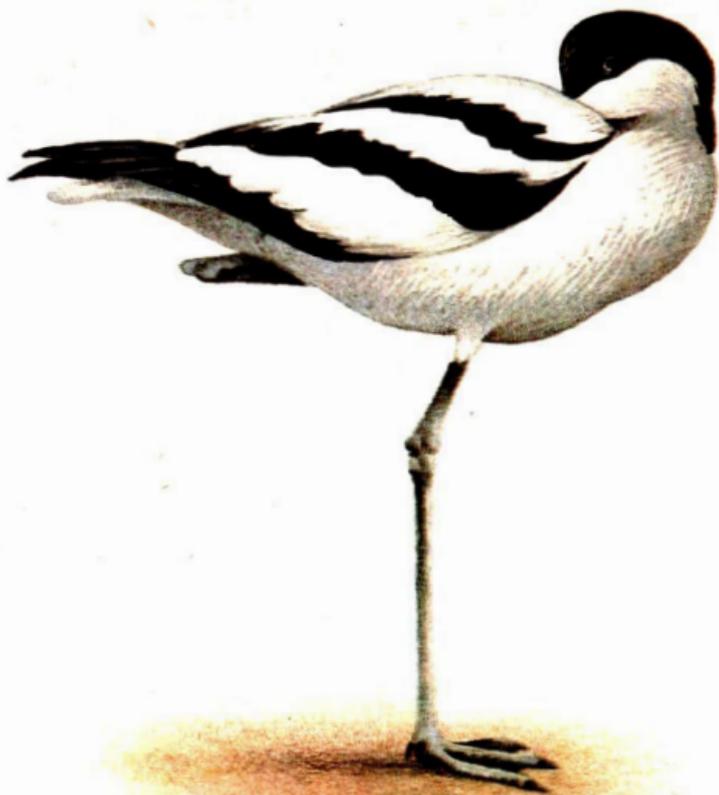


prinzipiell von Art zu Art verschieden, und zwar sowohl quantitativ als auch qualitativ. Dabei stehen, wie wir gesehen haben, die Sinnesorgane im Dienst ganz bestimmter Funktionskreise. Manchmal werden nur optische Reize, in anderem Zusammenhang nur geruchliche Reize aufgenommen und entsprechend beantwortet. Ein Verhalten ist

jedoch nicht allein von der Stärke der auslösenden Reize abhängig, sondern auch von der inneren Handlungsbereitschaft des Tieres. Diese kann gesteigert sein, wenn ein Verhalten längere Zeit nicht ausgelöst wurde, d. h., ihr Schwellenwert ist sehr niedrig geworden.

Ein Trieb oder Drang kann aber auch einen anderen beeinflussen, ihn z. B. unterdrücken. So kann eine hungrige Möwe plötzlich eine Balzhandlung unterbrechen, um sich auf Nahrungssuche zu begeben, obwohl sie sich dabei in einer geschlechtlichen Erregung befindet. In diesem Fall dominiert der Hungertrieb über den Geschlechtstrieb.

Viele Beobachter waren verblüfft darüber, daß Tiere unter bestimmten Bedingungen plötzlich zu Verhaltensformen übergehen, die zum Zeitpunkt der Beobachtung überhaupt nicht in das Bewegungsschema des ausgelösten Mechanismus gehören. In einem Teil des Zentralen Nervensystems können länger andauernde Erregungen entstehen, durch die die Empfindlichkeitsschwelle der Nervenzentren herabgesetzt ist, d. h., die Weiterleitung der Reize erleichtert wird. In solchen Fällen können auch ohne Einwirkung äußerer Reize Antwortreaktionen eingeleitet werden, wie sie bei Einwirkung äußerer Reize zu erwarten wären. Normalerweise jagt z. B. ein Star nur Fliegen, wenn auch welche vorhanden sind. Sind jedoch in seinem Organismus die Schwellenwerte, von denen das Jagdverhalten gesteuert wird, sehr niedrig, beginnt er auch dann zu jagen, wenn gar keine Fliegen in seiner Nähe sind. Der Star führt dann exakt alle Beutefangbewegungen im »Leerlauf« aus. Tinbergen hat Silbermöwen beobachtet, die einander erbittert bekämpften – und plötzlich, mitten in der Hitze des Gefechts, zupften sie Halme für den Nestbau und begannen ein Spielnest zu bauen. Miteinander streitende Haushähne begannen unvermittelt zu picken, obwohl auf ihrem Kampfplatz gar keine Körner zu finden waren. In beiden Beispielen befanden sich die Tiere in einer Konfliktsituation zwischen Kampf- und Fluchttrieb, und es kam zu einer Ersatzhandlung, einer sogenannten Übersprungbewegung. Ersatzhandlungen werden dann ausgeführt, wenn der Motivationsüberschuß der Tiere zu groß und seine Entladung auf normalem Weg behindert ist. Häufig werden auch, wie wir sahen, Ersatzhandlungen



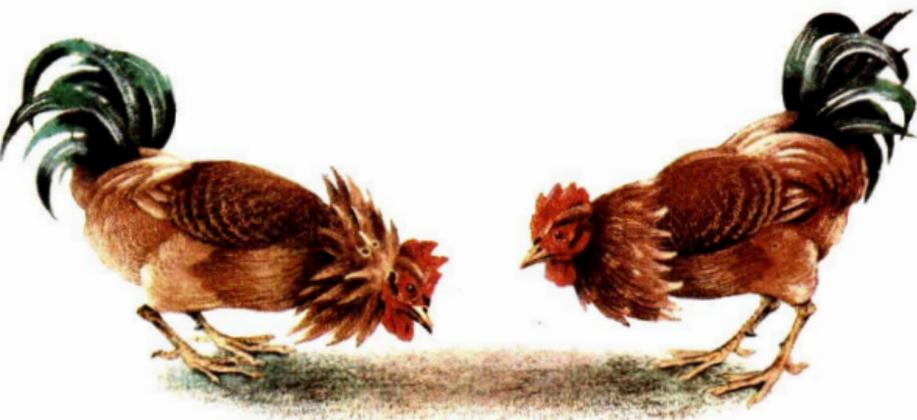
Ein Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*) nimmt bei der Verteidigung seines Territoriums eine »Übersprungschlafpose« ein und starrt dabei mit offenen Augen auf seinen Gegner. Der Konflikt zwischen Angriffs- und Fluchtverhalten hemmt beide Reaktionen; dadurch wird ein Übersprungsverhalten (in diesem Falle die Ruhestellung) ausgelöst.



Der Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*) beginnt mit der Übersprungnahrungssuche, während er Alarmrufe ausstößt, ohne aber Nahrung zu sich zu nehmen.

dann ausgeführt, wenn sowohl Angriffs- als auch Fluchtverhalten gleichzeitig aktiviert wurden. Von einem Männchen, das sein Territorium verteidigt, werden innerhalb dieses Territoriums andere Männchen in jedem Fall angegriffen, außerhalb jedoch nicht mehr. Überschreitet das angreifende Männchen bei der Vertreibung des Rivalen die Grenze seines Reviers und gelangt in das des Gegners, kehrt sich sein Verhalten sofort um: Es flüchtet jetzt vor dem Rivalen, den es zuerst selbst in die Flucht getrieben hat. Der Revierbesitz allein bewirkt Überlegenheit. Tinbergen zeigte im Experiment einem revierbesitzenden Stichlingsmännchen eine rotbauchige Attrappe, die sofort erwartungsgemäß angegriffen wurde. Da die Attrappe aber nicht zurückgezogen wurde und weiterhin ständig Angriffsverhalten imitierte, wurde der Revierbesitzer schließlich »besiegt« und zog sich zwischen die Wasserpflanzen zurück. Blieb also die Attrappe im Revier, reizte sie laufend den unterlegenen Revierbesitzer; dadurch steigerte sich die Motivation zum Kampf gegenüber der zur Flucht immer mehr, so daß der Stichling schließlich wieder die Attrappe angriff. Bevor dies geschah, führte das Stichlingsmännchen jedoch im Übersprung Ersatzhandlungen aus: Es begann mit gesträubten Rückenstacheln im Boden zu wühlen. Das Ersatzgraben trat gerade dann auf, als beide Triebkräfte (Flucht und Angriff) im Gleichgewicht zu-

Miteinander kämpfende Hähne beginnen im Übersprungverhalten unvermittelt zu picken, ohne daß Körner auf dem Boden liegen.





*Vögel kündigen einen Flug durch bestimmte Körperhaltungen und Gefiederstellungen an (Anschmiegen des Gefieders an den Körper, Vorstrecken des Halses, Einknicken der Beingelenke). Eine solche sogenannte Intentionsbewegung ist auch bei diesem Steinschmätzer Männchen (*Oenanthe oenanthe*) zu erkennen.*

einander standen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß auch bei anderen Tieren die im Zusammenhang mit Kämpfen um ihr Territorium auftretenden verschiedenen Ersatzhandlungen in gleicher Weise zu erklären sind. Der jeweilige Nervenzustand des Tieres, seine neurophysiologische Erschöpfung oder Überreizung, kann also das Auslösen von der momentanen Reizwirkung abweichender angeborener Bewegungsschemata oder die Motivation natürlicher Verhaltensformen zur Folge haben.

Als innere Faktoren für die Auslösung von Verhaltensweisen kommen nicht nur nervale Einflüsse in Betracht, es können auch hormonelle Wirkungen experimentell nachgewiesen werden.

Wird einem Barsch männliches Geschlechtshormon (Testosteron) zugeführt, beginnt er im Aquarium sofort mit dem Nestbau, als wäre Laichzeit. Spritzte man dem Barsch Prolaktin, ein Hormon des Hypophysenvorderlappens, so bewegte sich das Männchen in der Nähe des Spielnestes,

als befände sich darin befruchteter Laich. Es fächelte mit den Brustflossen frisches Wasser über den nicht existierenden Laich und führte alle Bewegungen aus, die für eine natürliche Betreuung des Nachwuchses notwendig sind. Mit steigender natürlicher Hormonkonzentration erhöht sich auch die Motivation des auszulösenden Verhaltens.

Nach den Feststellungen von Humanethologen sind übrigens derartige Ersatzhandlungen auch im menschlichen Verhalten nicht selten. Die Verhältnisse bei den Menschen sind jedoch weitaus komplizierter als bei den Tieren.

Schlüssel zum Gefühl

Die schematischen Äußerungsformen des Verhaltens sind – das haben die Beispiele in den vorangegangenen Kapiteln bewiesen – vorprogrammiert: Schlüsselreize wirken über nervale Mechanismen auslösend auf vorgegebene Verhaltensweisen.

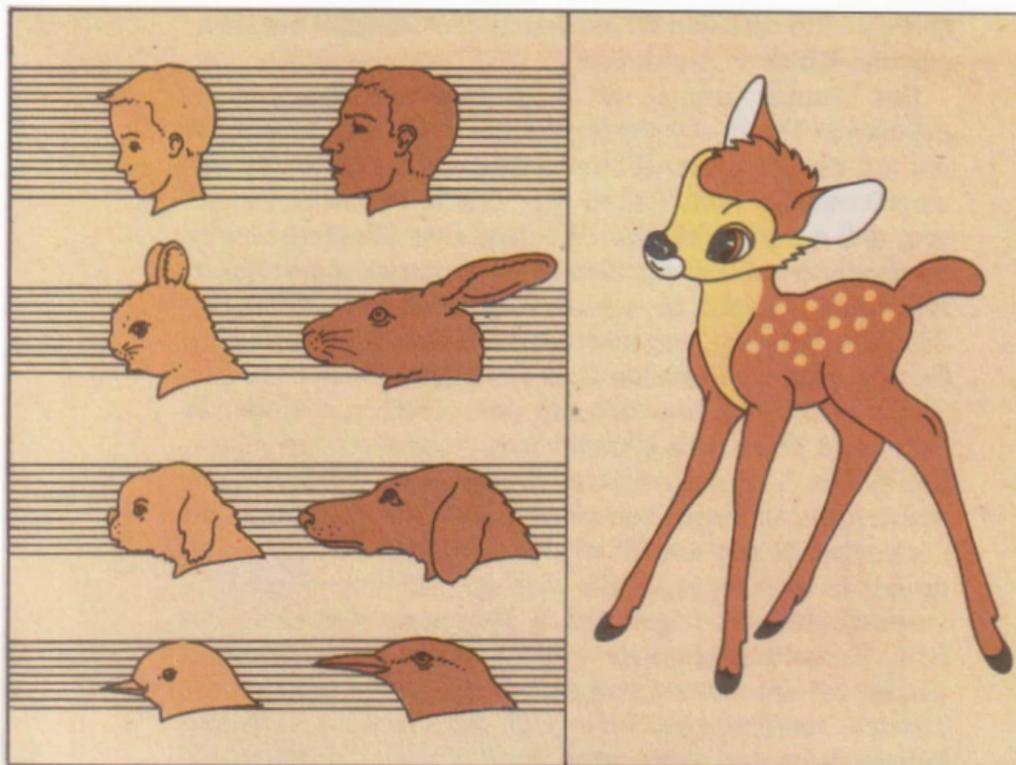
Füttert z. B. eine Amselmutter ihre Jungen, dann wird dieses Verhalten nicht durch das »fordernde« Geschrei oder das Gesamtbild der hungrigen Jungen beeinflusst, sondern für die Auslösung des Fütterns genügen allein schon die schwarze Öffnung und der gelbe Rand des weit aufgesperrten Schnabels. Ethologen haben bewiesen, daß der Fütterungstrieb bereits durch die Attrappe eines solchen »sperrenden Schnabels« ausgelöst wird.

Intensität und Geschwindigkeit dieses angeborenen Verhaltens werden von der Stärke der auslösenden Mechanismen beeinflusst. Die Amselmutter steckt die Regenwürmer in die Öffnungen der Schnabelattrappen, die am weitesten und an ihren Rändern am intensivsten gelb bemalt sind. Das bedeutet aber auch gleichzeitig, daß von der Amselmutter vor allem die am weitesten entwickelten Jungen mit den größeren Schnäbeln gefüttert werden, während die schwächeren mit den kleineren Schnäbeln nur dann noch etwas abbekommen, wenn die kräftigeren Geschwister bereits gesättigt sind. Ist das eine unbarmherzige Äußerung der natürlichen Auslese, oder steckt vielleicht ein positiver arterhaltender Sinn dahinter? Wenigstens die kräftigsten Jungen müssen durchkommen, falls das Futter nicht für alle reichen sollte.

Ein empfindsamer Leser könnte an dieser Stelle fragen: »Ist das also die berühmte Mutterliebe, die die schwäche-

ren Jungen einfach umkommen läßt?« Demnach wäre das Verhalten eines Tieres nur der »biologischen Zweckmäßigkeit« untergeordnet? Diese Fragen ergeben sich zwangsläufig beim Menschen mit seinem Denkvermögen und seinem Reichtum an Empfindungen. Erinnert man sich aber an das von Konrad Lorenz in der vergleichenden Ethologie aufgestellte »Kindchenschema«, dann erscheint einem das »zweckmäßige« Verhalten der Amselmutter als gar nicht so abwegig von menschlichen Empfindungen. »Ach, wie niedlich«, bemerken oder denken wir, wenn wir ein kleines Wesen mit gedrungenem Körper und verhältnismäßig großem, rundem Kopf sehen, aus dem uns unter einer sich hochwölbenden Stirn große, runde Augen entgegenblicken. Wie oft hört man den Ausruf: »Wie niedlich!« oder: »Wie herzlich!« von Betrachtern eines beliebigen menschlichen Babys oder sich miteinander balgender junger Bären im Zoo, kleiner und noch unbeholfen tapsender Löwenjungen oder der berühmten Rehkitzfigur Bambi von Walt Disney. Bei diesem bezaubernden Bambi stört es uns überhaupt nicht, daß diese Trickfilmfigur mit ihrer übergroßen runden Stirn, ihren zu großen Augen, ihren rundlichen Formen eigentlich ein recht verzerrtes Phantasiebild eines Rehkitzes darstellt. Es stiehlt sich trotz allem sofort in unser Herz. Der Erfinder des Bambi hat es hervorragend und, sicherlich sehr bewußt dem Kindchenschema entsprechend, überbetont gestaltet. Und obwohl wir uns vielleicht gerade noch an dem mechanischen Nachwuchsbetreuungsverhalten der Amsel stießen, ließen wir uns von der Zwangswirkung des Kindchenschemas gefühlsmäßig stark beeindrucken, ähnlich wie die Amselmutter von der weit aufgerissenen Schnabelattrappe.

Der Einfluß des Kindchenschemas führt auch beim Menschen zu mechanischen Reaktionen der »Nachwuchsbetreuung«: zum Streicheln des Jungtiers, das sich durch seine Niedlichkeit in unser Herz gestohlen hat, zum Spielen und Herumtollen mit ihm oder zur zärtlichen Fütterung. Dieses angeborene Verhaltensschema ist im Menschen so tief einprogrammiert, daß es nicht vom Geschlecht und auch nicht wesentlich vom Alter abhängig ist. Das ändert sich auch nicht dadurch, wenn wir uns beim zärtlichen



Links: Vergleichendes Kindchenschema nach Lorenz. Die runde Form des Kopfes, kurze Ohren und kurze Nase (bei der Amsel der kurze Schnabel), die großen runden Augen beim Menschenbaby, bei Hasen-, Hund- und Amseljungens (im Verhältnis zu denen der Erwachsenen) stellen einen Schlüsselreiz dar, der bei den erwachsenen Individuen Pflegeverhalten auslöst. Rechts: Die berühmte Trickfilmfigur Bambi von Walt Disney. Obwohl sie vom echten Rehkitz in vielfacher Hinsicht abweicht, findet sie auf Grund des dem »Kindchenschema« gemäßen Aussehens (große Augen, Stupsnase, weichverlaufende Formen) augenblicklich unsere Zuwendung und erregt dadurch auch unsere Sympathie.

Kraulen eines tapsigen Löwenjungen vorstellen, daß uns dieses Tier in ausgewachsenem Zustand gefährlich werden könnte. In solchen Fällen handeln wir stark gefühlsbetont wie unsere Vorfahren, die mit der Natur in einer noch viel engeren Beziehung standen. Die heute noch auf einer primitiven Entwicklungsstufe stehenden brasilianischen Suja- und Krachoidianer holen sich Affen- und Papageienjunge aus dem Urwald in ihre Hütten und be-

muttern und erziehen sie mit ängstlicher Sorgfalt mit ihren eigenen Kindern zusammen.

Der Mensch kommt mit einer ganzen Reihe von angeborenen Mechanismen zur Welt, die sich durchaus nicht nur auf die Nachwuchsbetreuung beschränken. So hat der amerikanische Arzt T. G. Bower durch Versuche bewiesen, daß ein zwei bis drei Wochen alter Säugling bereits mechanisch auf das angeborene Gefahrenschema reagiert. Bei einem Gefahr anzeigenden Schlüsselreiz dreht der Säugling den Kopf weg und hält die Hände schützend vors Gesicht. Als auslösenden Reiz projizierte Bower bei diesem Versuch auf eine sich vor dem Säugling befindende Leinwand einen sich symmetrisch vergrößernden Schattenriß. Der Säugling reagierte ohne jegliche Erfahrung mit dem ihm angeborenen Schutzverhalten: Was dunkel ist und nach allen Seiten schnell wächst, bedeutet eine nahende, drohende Gefahr, gegen die man sich schützen muß. Das beweist, daß die angeborenen Bewegungsmechanismen bzw. Verhaltensschemata vorprogrammiert sind; sie sind bereits bei der Geburt vorhanden und stellen von unserer Einsicht unabhängige, biologisch zweckmäßige Zwangsbewegungen dar. Aber auch nach Entwicklung von Intelligenz und Selbstbewußtsein lassen sich selbst beim erwachsenen Menschen in vielen seiner bewußten Handlungen und Reaktionen Details entdecken, für deren Ausführung keinerlei Einsicht notwendig ist. Sie werden von Schlüsselreizen ausgelöst und funktionieren ohne jegliche Überlegung praktisch automatisch.

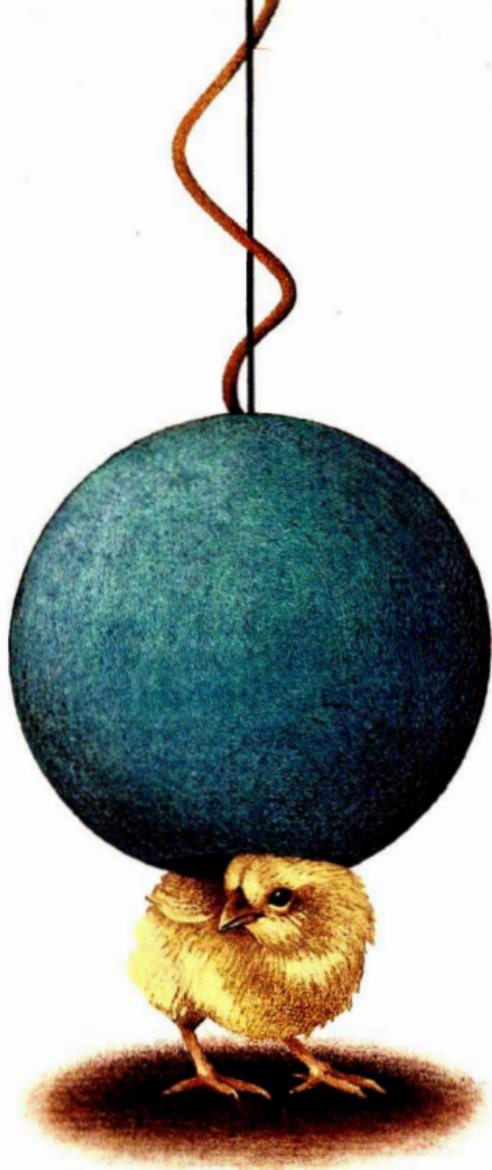
Lorenz hat darauf hingewiesen, daß unsere Mimik von vielen angeborenen Mechanismen beeinflusst wird. Einzelne Erscheinungsformen der menschlichen Mimik werden unsinnigerweise sogar auf verschiedene Tiere bezogen. So wird z. B. jemand als dumm und eingebildet bezeichnet, wenn er seine Nase hoch trägt; und man übertrug diese Eigenschaften auch auf ein Kamel, da dieses Tier den Kopf so trägt, daß Nase und Augen in einer Höhe liegen. Besitzt ein Mensch eine hohe Stirn und einen offenen, sicheren Blick, vermutet man in ihm einen mutigen, geraden Charakter. Auch der »edle und kühne« Adler findet so fälschlicherweise unsere Achtung. Hält jemand seinen Blick vorwiegend nach unten gerichtet oder etwas zur

Seite gedreht, hält man ihn für einen Duckmäuser wie einen unterlegenen Hund.

Unter anderem dient uns Menschen die Mimik als ein vielseitiges Signalsystem zur visuellen Informationsübertragung. Hier finden wir eine ganze Reihe angeborener auslösender Mechanismen beim Menschen. Die Signale können wir vom Gesicht und aus den Bewegungen eines beliebigen Menschen ablesen, ohne es vorher jemals gelernt zu haben. Eibl-Eibesfeldt bewies, daß sich die Mimik, seien es Lachen, Ärger, Weinen oder andere emotionelle Signale, bei einem blind- und taubstummgeborenen Kind, auf das also keine optischen oder akustischen Informationen einwirken konnten, in den gleichen angeborenen Verhaltensmustern äußerte wie bei jedem normalen Säugling.

Und dennoch ist weder der Mensch noch das Tier eine Maschine oder ein programmierter Computer. Die angeborenen, »fertigen« Verhaltensschemata können während der individuellen Entwicklung durch Lernen, Erfahrungen und durch Prägung verändert, ja sogar umgewandelt werden.

Ein Sonderfall des Lernens ist die sogenannte Prägung. Hierbei erlernt ein Tier in einer meist nur sehr kurzen Lebensphase, in einer sensiblen Periode, vor allem Elemente von individuellen Wechselbeziehungen. Dieses Lernen ist obligatorisch, wie der Ethologe sagt. Ein solcher Lernprozeß ist nicht mehr umkehrbar, das bedeutet: nicht vergeßbar. Da das Lernen zum kritischen Zeitpunkt manchmal genauso schnell verläuft wie ein Einprägen in warmes, weiches Wachs, wird es von den Verhaltensforschern als Prägung bezeichnet. Das charakteristische Beispiel hierfür ist die sogenannte Folgeprägung, die erstmals von Konrad Lorenz an in der Brutmaschine ausgebrüteten Graugänseküken festgestellt wurde. In der 13. bis 16. Stunde nach dem Schlüpfen wurden die Gänseküken in wenigen Sekunden auf einen sichtbaren und hörbaren Gegenstand bzw. eine Person »geprägt«, den oder die sie dann als »Mutter« betrachteten und dem sie überallhin folgten, unabhängig davon, ob es sich um die Gänsemutter, eine Ente, eine Holzattrappe, den Versuchsleiter oder ähnliches handelte. Andere Prägungsprozesse können



Für das künstlich aufgezogene Küken ist ein blauer Gummiball zur »Mutter« geworden. Es schmiegt sich eng von unten an die hängende leblose Kugel, nachdem es im entscheidenden Alter darauf geprägt wurde.

gegebenenfalls mehr Zeit erfordern, sie sind aber in jedem Fall auf eine konkrete Verhaltensweise ausgerichtet, deren Prägungszeitraum von vornherein festliegt. So stellt die Folgeprägung bei vielen höherentwickelten Tieren die biologisch zweckmäßige Fähigkeit her, sich in der Natur ihren Artgenossen anzuschließen. Da als Merkmale des Prägungsobjektes nur überindividuelle artkennzeichnende herausgegriffen werden, besteht die Prägung nicht in einer Fixierung auf ein bestimmtes Individuum, sondern auf die

Art. Frischgeschlüpfte Stockenten lernen bereits in den ersten 48 Stunden nach dem Schlüpfen, wer ihre Artgenossen sind. Finden sie in dieser Zeit ihre Mutter nicht, genügt irgendein fremder Gegenstand, um ihn als »Mutter« zu akzeptieren und ihm später überallhin zu folgen. Lorenz hat diese Folgeprägung bei Kücken der Graugänse auf sich selbst vorgenommen, so daß sie ihm als »überdimensionaler Ersatzmutter« auch dann noch gefolgt sind, als sie schon herangewachsen waren.

Wird in dieser kritischen Prägeperiode ein Entenkücken isoliert aufgezogen, so daß es keinen Artgenossen zu Gesicht bekommt, erschrickt es später beim Anblick von Enten und wird zur Flucht veranlaßt, da bei ihm keine Prägung auf arteigenes Aussehen eingetreten ist. Im Versuch wurde erreicht, daß Entenkücken einen blauen Gummiball als »Ersatzmutter« akzeptierten, unter dem sie, Schutz und Wärme suchend, zusammenkrochen.

Auch beim menschlichen Säugling gibt es eine derartige Prägephase, die sich allerdings bis zu einem Alter von einigen Monaten erstreckt.

Das erlernte Verhalten

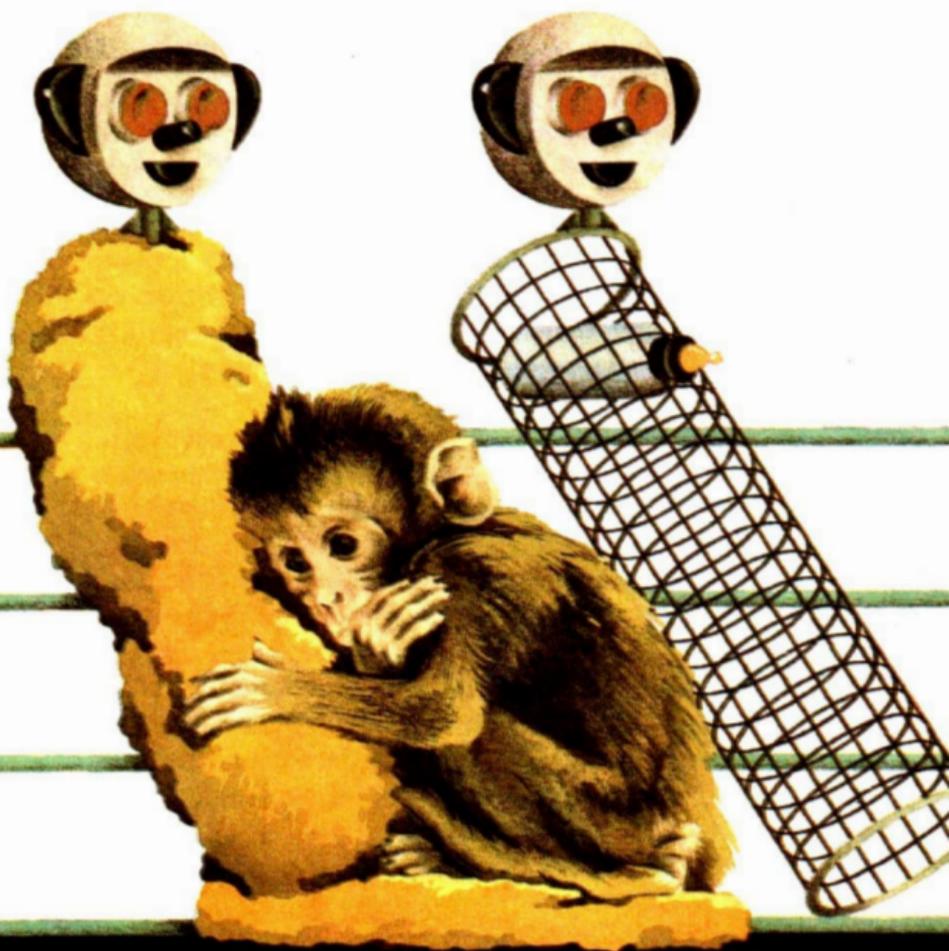
Aus den bisherigen Darlegungen ist bereits hervorgegangen, daß es außer dem angeborenen, genetisch fixierten Programm des Tierverhaltens auch Teile gibt, bei denen man als Anpassung des Tieres an die wechselnden Umweltbedingungen eine Lernbereitschaft nachweisen kann. Das Lernen ist ein Vorgang, der im Zentralnervensystem abläuft und mehr oder weniger dauerhafte, d. h. sich über kürzere oder längere Zeit erstreckende, Veränderungen in den unter dem Einfluß der Außenwelt stehenden angeborenen Verhaltensmechanismen bewirkt. Ein Tier vermag sich also auch durch Lernen und Erfahrung seiner jeweiligen Umwelt anzupassen. Im Leben des Individuums verändert jede Art des Lernens das Verhalten. Diese Veränderung kann sich in den Bewegungsformen eines Tieres äußern, d. h. in der Ausführung einer »motorischen Antwort«; es kann sich aber auch auf der sensorischen Seite der auslösende Mechanismus ändern, wobei die motorische Antwort unverändert bleibt.

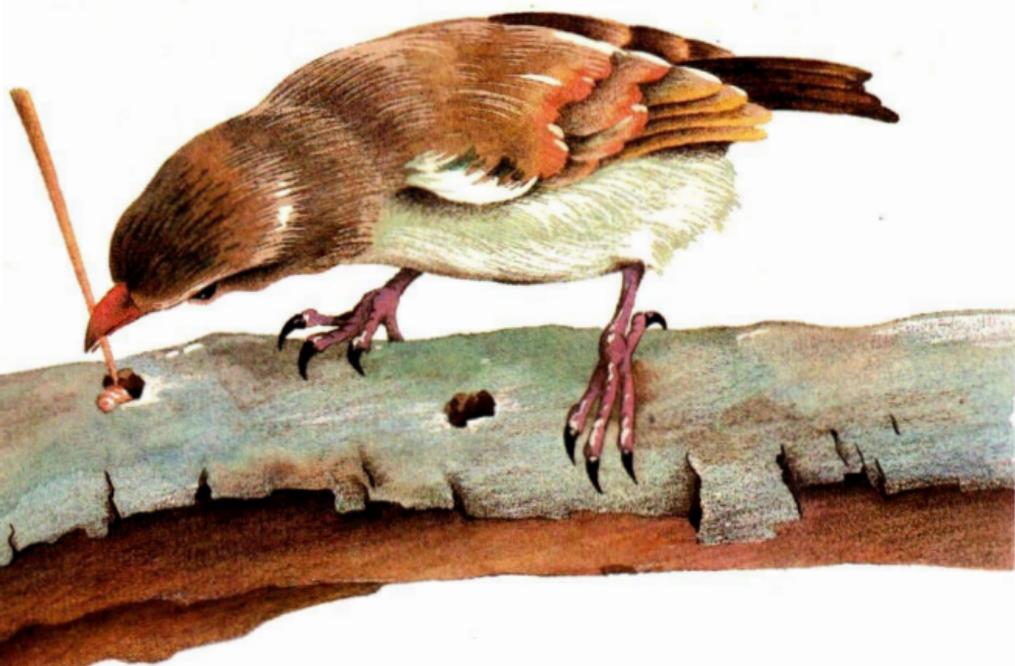
Unter natürlichen Bedingungen bringen die neugeborenen männlichen Tiere in einer Periode, in der sie für das Lernen besonders aufnahmefähig sind, die Kenntnis der Weibchen ihrer eigenen Art mit dem Aussehen und den Eigenschaften ihrer Mutter in Verbindung; beim Erreichen der Geschlechtsreife umwerben sie deshalb nur die Weibchen der eigenen Art. Auch Affen werden also als Jungtiere in einer sensiblen Phase auf das Aussehen der Artgenossen geprägt. Daher umwerben sie später nach Erreichen der Geschlechtsreife auch nur Weibchen der eigenen Art. In einem Versuch trennte man zwei Rhesusaffen nach ihrer Geburt von der Mutter und ersetzte diese durch eine

Attrappe, eine Puppe. Aus einer in der Puppe versteckten Flasche konnten die Jungen sogar Muttermilch zu sich nehmen. Als diese kleinen Rhesusaffen herangewachsen waren und die Geschlechtsreife erreichten, paarten sie sich nur unter Schwierigkeiten; und wenn doch einmal ein Weibchen trächtig wurde und Junge geboren hatte, ernährte es diese nicht. Es fehlte die zu erlernende mütterliche Nachwuchsbetreuung. Das Elternverhalten müssen sich die Affen in der Gemeinschaft der Familie bzw. der Horde ihrer eigenen Art aneignen; sie müssen es erlernen.

Im täglichen Gebrauch versteht man unter Lernen den Erwerb neuer Fertigkeiten und Kenntnisse. Dazu muß ein

Für Rhesusaffenkinder, die nach der Geburt von ihrer Mutter getrennt wurden, kann ein wolliger Textilkörper mit einer Flasche, aus der sie Muttermilch saugen können, die Mutter ersetzen, wenn darauf die Prägung erfolgte.





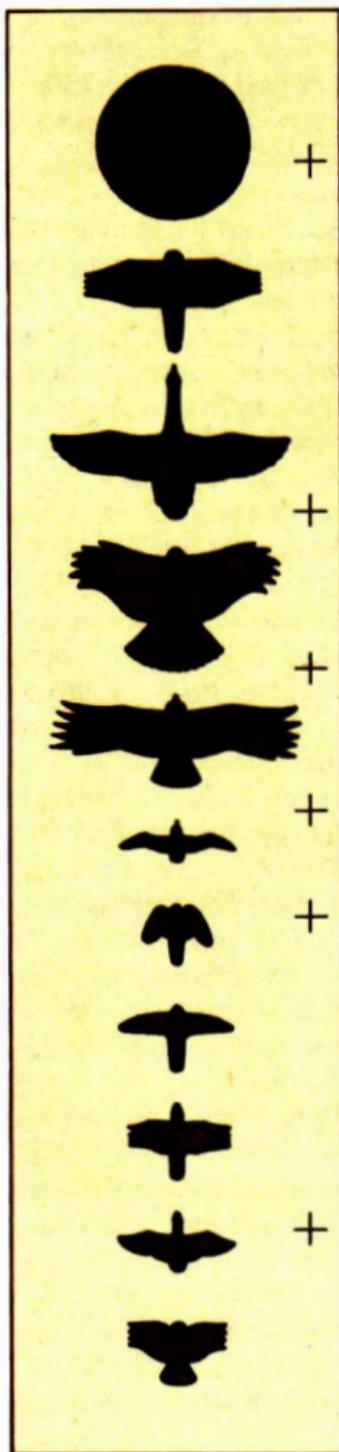
*Unter den 14 Arten der Darwinfinken auf den Galapagosinseln wendet der Spechtfink (*Camarchynchus pallidus*) durch seine angeborenen und erlernten Bewegungsmechanismen bei der Nahrungssuche in primitiver Form ein Werkzeug an. Er klemmt sich einen langen Kaktusstachel in den Schnabel und stochert damit so lange in den Astlöchern, bis die Insektenlarven hervorkriechen.*

Lebewesen zunächst sich auch etwas merken können, d. h., es muß ein Gedächtnis entwickelt sein. Bei Wirbeltieren sind die Lernleistungen deutlich mit der Gehirngröße korreliert. Bei den Säugetieren werden die meisten Erfahrungen im Neocortex gespeichert.

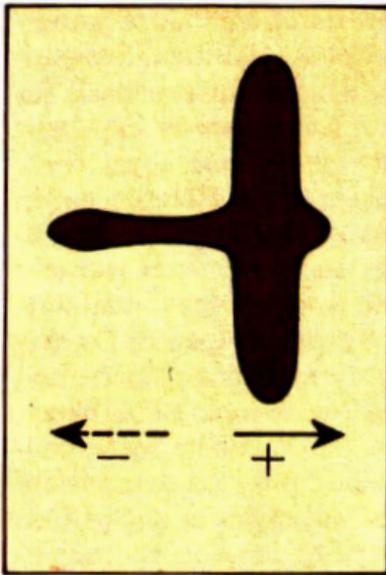
Lorenz und Eibl-Eibesfeldt versuchten beispielsweise an einem Iltis eine Antwort auf die Frage zu erhalten, ob das für eine Raubtierart charakteristische Reißen der Beute (beim Löwen Niederschlagen und Erdrosseln, bei der Hyäne Aufreißen des Bauches usw.) eine angeborene oder erlernte Verhaltensform darstellt. Unter natürlichen Bedingungen durchbeißt der Iltis bei erbeuteten Nagetieren blitzschnell deren Genick. Von der Iltismutter wird oft lebende Beute zu den Jungen in das Nest gebracht, und bevor sie diese tötet, spielen die Jungtiere einige Zeit mit dem Opfer. Dadurch erschien es als wahrscheinlich, daß

sich die Jungen während des Spiels durch Nachahmung die Technik des Reißens der Beute aneignen. Die Ethologen versuchten, im Zuchtkäfig geborene und von ihren Eltern und Geschwistern isolierte Iltisjunge mit feingehacktem, rohem Fleisch aufzuziehen. Diesen isoliert und ohne Jagdmöglichkeit aufgewachsenen Iltissen setzten sie verschiedene Tiere als Beute in den Käfig. Es schien sich zu bestätigen, daß sie ihr Verhalten von den Eltern erlernen. Das erste Opfer war nämlich ein Hähnchen, mit dem der Iltis entgegen allen Erwartungen zu spielen begann. Er biß es zärtlich, stupste es, zauste es etwas und nahm es nachts mit in sein Nest. Als aber diesen Iltissen Ratten als Beute vorgesetzt wurden, erwies sich die bis dahin gezogene Schlußfolgerung als irrig! Der Iltis versuchte zwar, auch in diesem Fall zuerst mit der Ratte »zu spielen«, nur daß sich die Ratte im Gegensatz zu dem ängstlichen Hähnchen bei Annäherung des Iltisses durch eine drohende Körperhaltung verteidigte und biß. Beim Anblick des angreifenden »Spielgefährten« änderte sich das Verhalten des Iltisses sofort. Um dem Verteidigungsbiß der Ratte zu entgehen, bemühte sich der Iltis, sich ihr geschickt zu nähern, und seine Angriffe wurden immer rabiater. Die erste Ratte war von den Iltissen nach 10 bis 15 Minuten lebhaften Kampfes bereits getötet, bei der zweiten und dritten wurde die dazu notwendige Zeit immer kürzer, wobei die Iltisse durch einen schnellen Biß die Rückgratgegend der Opfer zerknackten. Setzte man nun in den Käfig eines so auf Ratten »eingeübten« Iltisses ein Hähnchen, dann tötete er dieses ebenfalls sofort mit einem Nackenbiß. Man schlußfolgerte aus alledem, daß der Iltis den Jagdbiß zwar erlernt, aber nicht von seinen Eltern. Für den offenen Teil des genetischen Programms, von dem das Verhalten des Iltisses gesteuert wird, stellt das Verteidigungsverhalten des als Beute dienenden Nagetiers die Voraussetzung für das Lernen dar. Vom inneren Lernmechanismus wird quasi als Folge der Verteidigungsbewegung die Antwortreaktion, das Töten der Beute, ausgelöst.

Im Zusammenhang mit dem adaptiven Charakter des Verhaltens untersuchte man die Reize, die das Beutegreifen eines Waldkauzes auslösen. Man stellte fest, daß der Waldkauz kleine Säugetiere nicht allein an ihrer Gestalt



*Da die Flugsilhouette der Schwalbe der von Raubvögeln sehr ähnlich ist, löst das plötzliche Auftauchen einer fliegenden Schwalbe im Frühjahr bei ihrer Heimkehr aus dem Süden bei vielen Vögeln eine Fluchtreaktion aus. Das Bild zeigt die Flugsilhouette des Baumfalken (*Falco subbuteo*) und darunter die des Mauerseglers (*Apus apus*).*



Der Schlüsselreiz »kurzer Hals« führt bei Gänse- und Hühnerkücken nur im Zusammenhang von Form und Bewegungsrichtung zu einer Fluchtreaktion. Wurde diese Raubvogelattrappe nach links bewegt, veranlaßte sie Hühner-, Enten- und Gänsekücken nicht zur Flucht. Sie flüchteten nur, wenn sie nach rechts »flog«.

erkennt, die Beute muß sich auch in einer bestimmten Weise bewegen. Die Attrappen wurden nur dann von ihm ergriffen, wenn sie sich bewegende Beine hatten. Vögel dagegen erkannte der Waldkauz allein an der Gestalt. Er stürzte sich sogar auf unbeweglich dastehende Vogelattrappen. Diese spezifische Anpassung an die natürlichen Umweltbedingungen ist dem Lernen zuzuschreiben: In der Abenddämmerung, wenn die Waldkäuse jagen, schlafen die Vögel. Sie sitzen also still, die Mäuse aber sind aktiv und in Bewegung.

Tinbergen beobachtete, daß Silbermöwen, Krähen, manche Geierarten und wahrscheinlich auch andere Vogelarten in besonderer Weise mit der Beute verfahren, die hart und fest ist. Sie tragen diese Beute in die Luft und lassen sie von oben fallen. Legte man außerhalb der Brutzeit einer Silbermöwe eine hölzerne Eiattrappe vor, löste das Holz kein Brutverhalten, sondern eine Beutereaktion aus. Die Möwe versuchte, das Ei aufzupicken, faßte es dann plötzlich mit dem Schnabel, flog damit über die felsige Küste und ließ es fallen. Das wiederholte sie sogar mehrfach. Die durch Lernen angepaßte Ernährungsweise dieser Möwen ist auf die Ernährung mit hartschaligen Seemuscheln und gepanzerten Taschenkrebsen zurückzuführen.

Und man glaubt es kaum, daß durch diese Ernährungsanpassung der Möwen sogar das Apollo-Raumfahrtprogramm empfindlich gestört wurde. Die Abschlußbasis für die Mondraketen befand sich auf Kap Kennedy auf Merrit Island in Florida, wo noch recht viele Wasservögel leben. Für die Möwen erwiesen sich die in großer Höhe liegenden und gegen Schlangen geschützten Ecken an den Abschlußrampen als günstige Nistplätze. Auch in anderer Hinsicht brachten die Möwen den teuren Anlagen des Raumfahrtprogramms nicht den nötigen Respekt entgegen: Da sich in der Gegend von Kap Kennedy zwischen dem 28. und 29. Grad nördlicher Breite jeden Tag zweimal Nebel bildet, wandeln sich die hochsalzhaltigen Exkreme der Seemöwen zum Teil in Ammoniumchlorid um, von dem sowohl das Metall selbst als auch die Schutzanstriche angegriffen wurden. Das machte es notwendig, den korrosionsempfindlichen Raumschiffkörper und die Abschlußrampe häufig zu reinigen, neu zu streichen und teilweise zu reparieren. Als Folge der Ernährung der Möwen kam jedoch eine noch größere Gefahrenquelle hinzu, die von den durchaus umsichtigen Wissenschaftlern bei der Planung ihres Raumfahrtprogramms nicht beachtet wurde. Die in der dortigen Gegend in großer Zahl nistenden Möwen holen sich Muscheln und Krebse aus den seichten Küstengewässern und lassen diese Beute aus der Höhe herunterfallen, um dann die weichen Teile genießen zu können. Nun machten diese Möwen keinen Unterschied zwischen den in der Sonne weiß leuchtenden Felsen und dem Raketenkörper, der Abschlußrampe oder der dünnen Treibstoffleitung mit ihren glitzernden Oberflächen. Von der scharfen Kante einer Seemuschel, die aus großer Höhe fallengelassen wurde, konnte der aus einem dünnen Blech bestehende Vakuummantel einer Leitung durchschlagen werden; das hätte eine äußerst unangenehme Kettenreaktion zur Folge gehabt. Bereits kleinste Haarrisse lassen den Vakuummantel undicht werden. Durch die einströmende Luft wird der tiefgekühlte flüssige Treibstoff erwärmt und dadurch unbrauchbar. Ein »gutgezielter Wurf« einer einzigen Möwe konnte also einen sorgfältig geplanten Raketenstart verhindern.

Einzelne Teile des Verhaltens können durch Lernen

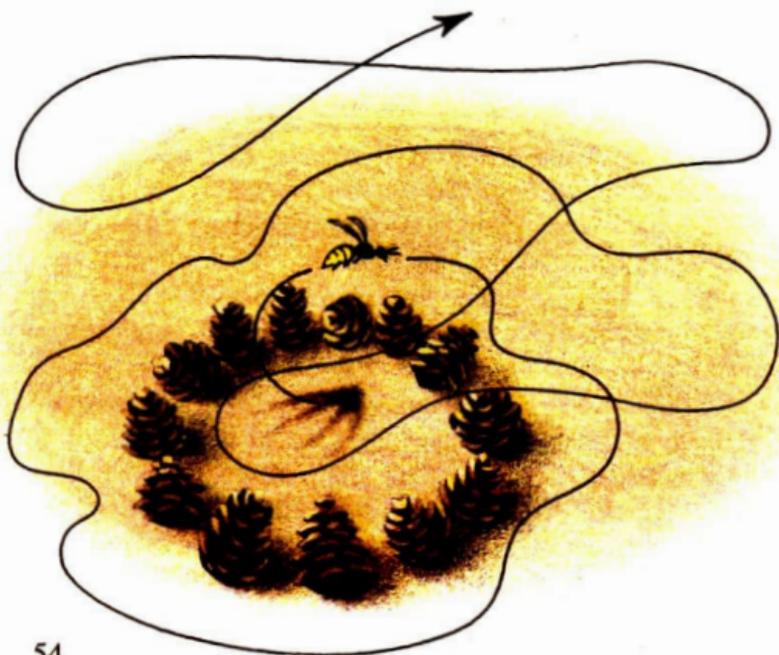
verändert werden, andere sind dagegen genetisch so fest fixiert, daß eine Veränderung durch Lernen unmöglich ist. Es scheint, als gäbe es eine mehr oder weniger genau lokalisierte Lerndisposition.

Für eine Anpassung an Umweltveränderungen ist es sehr wichtig, daß bestimmte Arten bereits von vornherein dazu neigen, bestimmte Teile des Verhaltensschemas durch Lernvorgänge zu ergänzen. Beachtenswert ist ein Beispiel für das obligatorische Lernen, das Tinbergen an einer Grabwespenart untersuchte, und zwar am Bienenwolf (*Philanthus triangulum*). Das Weibchen dieser Wespenart gräbt eine bis 80 cm lange Neströhre, von der 4 bis 5 voneinander getrennte Kammern abzweigen. In diese Kammern legt es Eier, und es füttert die geschlüpften Larven mit Bienen. Der Bienenwolf trägt in jede einzelne Kammer 6 bis 8 gelähmte Bienen und besucht sein Nest 30- bis 40mal täglich. Man beobachtete, daß der Bienenwolf, bevor er auf Beutesuche geht, eine gewisse Zeit über dem Eingang kreist und so eine Inspektion aus der Luft vornimmt. Vor einem derartigen Ausflug der Wespe legte man mehrere Kiefernzapfen kreisförmig um den Nesteingang. Die ausfliegende Wespe führte erwartungsgemäß ihren Inspektionsflug durch und flog davon. Nun wurden die Kiefernzapfen in der gleichen Anordnung um 30 cm neben den Nesteingang verschoben. Als die Wespe mit ihrer Beute zurückkehrte, suchte sie in der Mitte des Zapfenringes den Nesteingang. Sie fand ihn erst, als man die Kiefernzapfen an ihre ursprüngliche Stelle zurückgeschoben und so den alten Zustand wiederhergestellt hatte. Diese Versuche wurden auch mit anderen Gegenständen (lackierten Stäben und Scheiben) wiederholt. Die Experimente zeigten, daß das Heimfindevermögen der Wespen auf ihr gutes Gedächtnis, auf ihre Lernfähigkeit, zurückzuführen ist. Aber Bienenwölfe reagieren nicht auf alle Besonderheiten der Umgebung in gleicher Weise. Obwohl sie z. B. Farben wahrnehmen, spielten sie bei der Erkennung des Ortes keine Rolle. Sie registrieren weniger die Gesamtumgebung, sondern vor allem Gegenstände, die sich über das Bodenniveau erheben. Ihr Gedächtnis speichert also nur solche Besonderheiten und Merkmale, die von vornherein im genetischen Programm eines Bienenwolfes festgelegt sind.

Die Verflechtung angeborener und erlernter Fähigkeiten wurde von Lorenz an Dohlen untersucht, die in einer sozialen Rangordnung leben. In der Dohlegemeinschaft lernt es jedes Individuum, den stärkeren und aggressiveren Mitgliedern der Kolonie aus dem Wege zu gehen, und mit der Zeit macht es auch die Erfahrung, welchen Individuen es selbst überlegen ist. Lorenz beobachtete, daß ein relativ untergeordnetes Weibchen, das sich mit einem Männchen von höherer Rangordnung paarte, danach bei allen Kolonienmitgliedern einen ähnlich hohen Rang einnahm wie dieses Männchen. Diese Lernprozesse fand Lorenz gerade bei solchen Dohlen, deren Lernvermögen artsonsten im Zusammenhang mit ihrem Brut- und Pflegeverhalten verhältnismäßig schwach ausgeprägt war.

Bei höherentwickelten Tieren, vor allem bei Säugetieren, vermag ein Umweltreiz nicht nur ein einfaches Antwortverhalten auszulösen, wie das bei bisher geschilderten

*Um den Auslöser für das Nestfindevermögen des Bienenwolfes (*Philantus triangulum*) zu untersuchen, legte man um den Nesteingang Kiefernzapfen. Bevor sich die ausfliegende Grabwespe auf ihren Beutezug machte, kreiste sie mehrere Male und inspizierte dabei den Nesteingang und seine nähere Umgebung.*

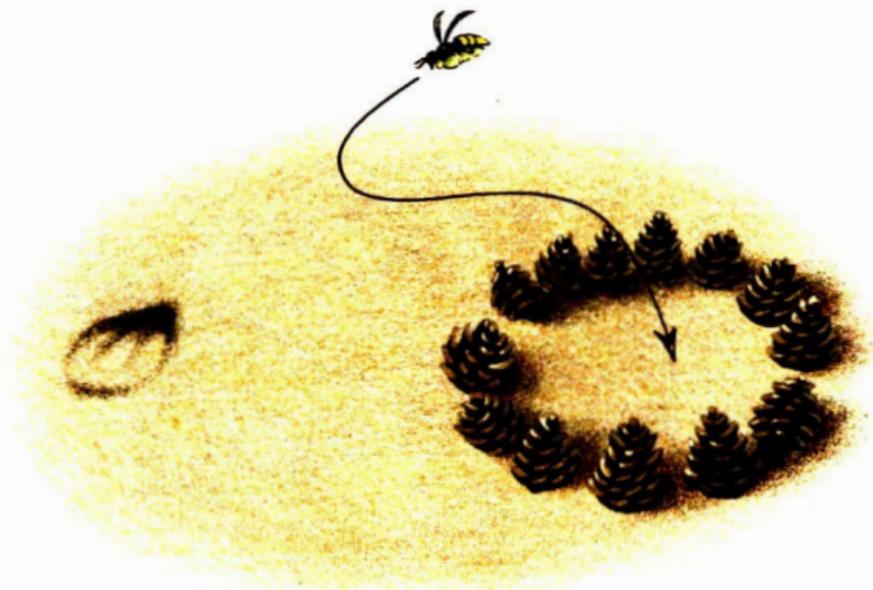


Fällen auftrat. Hier kann ein Reiz einen ganzen Komplex von Verhaltensweisen zur Folge haben. Die Anzahl der Antwortmöglichkeiten ist um so größer, je entwickelter das Zentrale Nervensystem einer Art ist.

Auch derartige kompliziertere angeborene Verhaltensweisen kann man nach entsprechender Dressur durch bedingte Reflexe auslösen.

Die Bildung bedingter und unbedingter Reaktionen wurde vor allem von dem russischen Physiologen Iwan Petrowitsch Pawlow (1849–1936) und seiner Schule genauer untersucht. Zeigt man einem Hund im Experiment einen Futterbrocken, so setzt bei ihm als unbedingte Reaktion der Speichelfluß ein. Zeigt man das Futter stets im Zusammenhang mit einem Glockensignal, so wird bald der Speichelfluß bereits nur auf die ertönende Glocke hin erfolgen. Es hat sich eine bedingte Reaktion herausgebildet.

Die Kiefernzapfen wurden in der gleichen Anordnung etwas verschoben. Als der Bienenwolf mit Beute zurückkehrte, wandte er sich immer zuerst den Zapfen zu und fand erst später seinen Nesteingang. Die Fähigkeit der Grabwespen, nach Hause zu finden, beruht auf der Einprägung von Geländeformen, einer für Insekten erstaunlichen Lernfähigkeit.



Bei Zirkusdressuren wird häufig eine unbedingte Reaktion mit neuen bedingten Auslösereizen verbunden, d. h., dem Tier können durch Dressieren als Schaelemente wirkende Bewegungen gelehrt werden.

Auf diese höhere Lernfähigkeit der Tiere, in der sich auch das Kombinationsvermögen und die individuelle Leistungsfähigkeit des Tieres widerspiegeln können, wird in den folgenden Kapiteln noch näher eingegangen.

Wie informieren sich die Tiere gegenseitig?

Individuen einer Tierart, die ein bestimmtes Gebiet, sei es als Einzelgänger oder in der Gemeinschaft, bewohnen, leben nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten und Verhaltensregeln. Dabei sind die so niedrigentwickelten Organismen wie die Seeanemonen oder Seeigel nicht einmal zur Fortpflanzung auf den direkten Kontakt miteinander angewiesen. Geschlechtsreife Exemplare geben eine chemische Substanz an das Wasser ab, die die für die Befruchtung erforderliche Synchronisierung der Partner bewirkt und sie anregt, ihre Eier und Samenzellen einfach ins Wasser auszustoßen.

Die höherentwickelten Tiere aber, selbst solche Einzelgänger wie der Feldhase und der Hamster, suchen während der Paarungszeit naturgemäß ihren Partner auf. Nach der Paarung trennen sie sich jedoch wieder. Bei den Kampffischen (*Betta splendens*) vertreibt das Männchen durch wildes Beißen das Weibchen aus der Nähe des Schaumnestes, das dem Schutz der befruchteten Eier dient. Beim Hamster vertreibt das Weibchen das Männchen durch lautstarke Angriffe aus dem Bau. Sind die Jungen selbständig geworden, werden auch sie von der Mutter aus dem Bau gejagt. Das Kampffischmännchen verläßt seinen Nachwuchs einfach, wenn dieser wegzuschwimmen und mit der Nahrungssuche beginnt. In zu engen Räumen (Aquarien) kann es sogar vorkommen, daß es dann selbst seine sich schon lebhaft bewegende Nachkommenschaft auffrißt.

Bei den ständig oder auf längere Dauer zusammenlebenden Tieren haben sich als Folge der vielfältigen Beziehungen in einer solchen Tiergemeinschaft varianten-

reichere Verhaltensformen herausgebildet. Die gegenseitige soziale Anziehung hat bei den Fischen (z. B. Heringen) und bei den Vögeln (z. B. Staren) zur Entstehung von Schwärmen, bei den pflanzenfressenden Säugern zu gewaltigen Herden (z. B. Gnus, Antilopen, Zebras, Paviane) und bei den Raubtieren zu gemeinsam jagenden Rudeln (z. B. Hyänenhunde, Wölfe) geführt.

Eine Trennung von einer solchen Gemeinschaft verursacht bei dem betroffenen Individuum physische und psychische Veränderungen: Das aufgeregte und appetitlos gewordene Tier sucht seine Gruppengenossen, und wenn es sie schließlich entdeckt, versucht es sofort, sich ihnen wieder anzuschließen. Dennoch gibt es unter diesen sozialen Tiergruppen auch Arten, deren Individuen stets einen gewissen Abstand voneinander halten. Man unter-

Auf den Galapagosinseln leben ungefähr 20 000 Fregattvögel (Fregata minor Ridgwayi). Das Männchen bläht seinen scharlachroten Kehlsack bei der Balz zu einem gewaltigen Sack auf, um damit zu imponieren. Da sich das Weibchen das Männchen zum Partner wählt, das mit dem leuchtendsten purpurroten und größten Kehl»schmuck« imponiert, wurde dieser zu einem ritualisierten Mittel der geschlechtlichen Auslese.





*Das Winkerkrabbenmännchen (*Uca pugilator*) hält durch die signalisierenden Winkbewegungen seiner großen Schere einerseits die anderen Männchen fern, lockt aber andererseits die Weibchen damit an. Crane stellte in Panama bei 27 Winkerkrabbenarten fest, daß sich die visuelle Signalgebung der einzelnen Arten charakteristisch voneinander unterscheidet.*

scheidet zwischen Distanztypen, wie z. B. Möwen, Schwalben, Flamingos, Eichhörnchen, Reh- oder Rotwild, und Kontakttypen, zu denen z. B. Eulen, Wellensittiche, Igel, manche Halbaffen und Affen, Wildschweine und Flußpferde zählen.

Der »persönliche Raum« eines gesellig lebenden Tieres des Distanztyps kann sich vorübergehend verringern, und zwar während der Balz, der Paarung oder bei einer un-

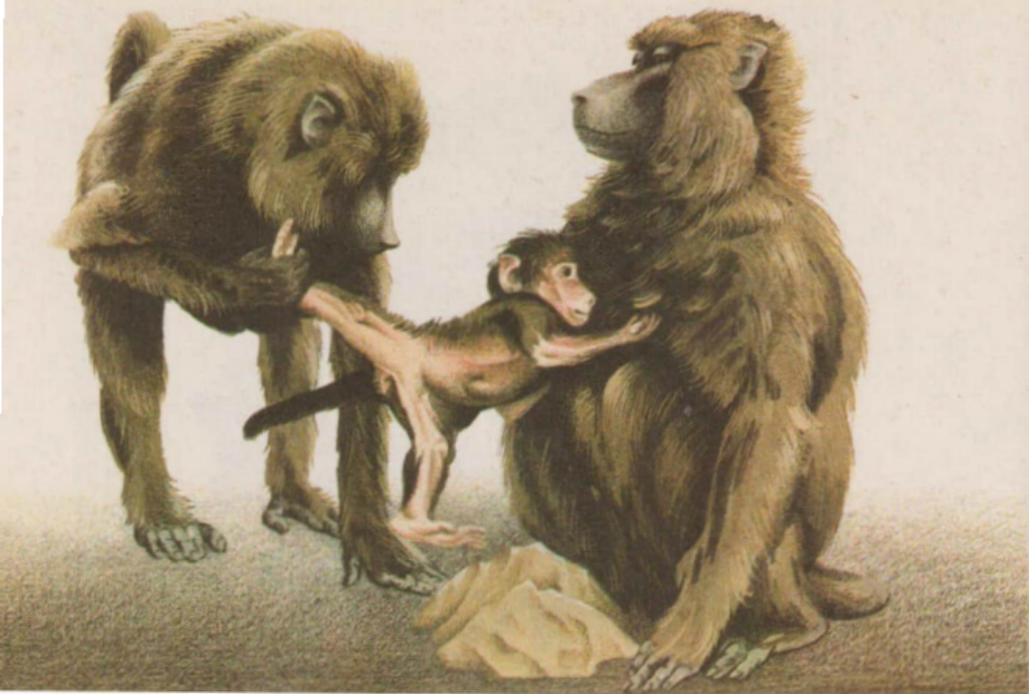
mittelbar drohenden Gefahr. In der Gemeinschaft nimmt ein jedes Tier seine Stellung in der Rangordnung zur Kenntnis. Daran hält es sich selbst, und diese Position wird auch von seinen Artgenossen respektiert. Damit aber innerhalb einer Tiergemeinschaft diese Verhaltensregeln wirksam werden können, ist eine Information zwischen den Individuen notwendig. Sie müssen sich untereinander mit Hilfe verschiedener einfacher Signale über lebenswichtige Situationen (Flucht bei Gefahr, Auffinden einer Nahrungsquelle, Paarungsbereitschaft, Drohen gegenüber einem sich nähernden Feind usw.) informieren können.

Informationsübermittlung und Informationsaustausch bzw. Kommunikation bei Tieren sind aber keineswegs mit der Kommunikation zwischen Menschen vergleichbar. Beim Menschen ist die Sprache das wichtigste Mittel zur gegenseitigen Verständigung. Tiere dagegen können weit- aus vielfältiger als nur durch akustische Mittel Informationen übermitteln: durch Absonderung von Gerüchen (z. B. Lockdüfte, abschreckende Sekrete), durch arttypische besondere Körperbewegungen (z. B. durch Vorstrecken des Geweihs, Flügelschlagen, Imponierverhalten, Hochzeitstanz), durch Vorweisen verschiedenster Körpermerkmale (z. B. Sträuben des Gefieders oder Haarkleides, Zähnefletschen, Vorzeigen einer abschreckenden Musterung durch Ausbreiten der Flügel bei Schmetterlingen, maskenhaftes Öffnen der Kiemendeckel oder Aufrichten von Flossen bei Fischen) – kurz: durch sehr verschiedenartiges Ausdrucksverhalten. Bei der akustischen Informationsübertragung der Tiere unterscheiden wir Geräusche durch Bewegung von Körperteilen und die Lautgebung durch den Stimmapparat. Der »Wortschatz« solcher Tiere ist im Vergleich zu dem des Menschen äußerst gering. Jedes Wörterbuch einer europäischen Sprache enthält heute mindestens 100 000 Wörter, und obwohl nur ein Teil davon in der Umgangssprache benutzt wird, sind es doch bedeutend mehr als die nur selten ein Dutzend überschreitende Zahl der tierischen Lautsignale. Der größte Unterschied besteht aber darin, daß die Tierlaute nur einfache Signale darstellen, die ihre Bedürfnisse oder ihre momentanen Situationen charakterisieren, jedoch keine abstrakten Begriffe, keine transponierbaren



Der »Wortschatz« der in Kolonien lebenden Murmeltiere umfaßt insgesamt acht Lautzeichenfolgen. Mit diesen acht »Strophen« müssen sie alle individuellen Bedürfnisse ihrer sozialen Beziehungen innerhalb der »Murmeltiergesellschaft« ausdrücken.

Informationen zum Inhalt haben oder Gedanken zum Ausdruck bringen wie die menschliche Sprache. So umfaßt beispielsweise der »Wortschatz« der in Kolonien lebenden Murmeltiere insgesamt acht Lautsignalserien. Mit diesen acht Signalen muß sich die Murmeltiergesellschaft über alle wichtigen individuellen Bedürfnisse verständigen:



*Die sozialen Beziehungen der Affen sind vielschichtig. In dieser Babuinpavianherde (*Papio babuin*) ist das Junge des einen Muttertieres zugrunde gegangen. Das kinderlos gewordene Tier möchte das Jungtier der anderen Äffin dieser Herde »adoptieren«.*

über die Territorialverhältnisse, die Partnerbeziehungen, die Nachwuchsbetreuung und den Schutz. Die Warnsignale sind hier am variationsreichsten.

Lautsignale wirken als direkter Reiz auf das andere Tier. Sie lösen, unabhängig von allen anderen Bedingungen und Umständen, die ihnen entsprechende angeborene oder erlernte Antwortreaktion aus.

Je höher entwickelt das Nervensystem eines Tieres ist, desto »reicher« ist die Anzahl seiner Laute. Für die Mantelpaviane unterschied man z. B. 17 verschiedene Laute, von denen jeder Laut eine andere Bedeutung hat. Sie besitzen Signale für das Kontaktrufen, die Begegnung, die Klage, für die Einordnung in die Rangordnung, die Angst und das Nahen einer Gefahr.

Bei Schimpansen gelang es, Laute mit wesentlich größeren Bedeutungsinhalten (32 bis 36) zu unterscheiden.

Noch umfangreicher scheint das »Wörterbuch« der Zahnwale zu sein. Die seit Mitte der fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts mit Delphinen durchgeführten Versuche brachten einige Überraschungen. Es stellte sich heraus, daß diese hochentwickelten und hochspezialisierten Wassersäugetiere sehr variationsreiche Lautserien mit Pfiffen, Zirpen, Piepen, Trommeln, Bellen, Kreischen sowie für das menschliche Ohr unhörbaren Lauten im Ultraschallbereich von sich geben und hören. Zur Ausstrahlung und zum Empfang der Schallwellen wird eine Stirnausbuchtung, die sogenannte akustische Linse, benutzt. Funktionell hängt der Schallerzeuger sicherlich mit dem Nasentrakt, wie Spritzloch, Kehlkopf und Luftsäcken, zusammen. Die Lautsignale dienen nicht nur zur genauen Orientierung in dunklen oder trüben Gewässern (Echoortung), sondern auch zur Information der Artgenossen, der Familienmitglieder bzw. der »Schule«.

Bereits seit reichlich zwei Jahrzehnten bemühen sich Wissenschaftler, durch Beobachtung des Verhaltens von Delphinen und mit Hilfe oszillographischer Untersuchungen ihrer Lautsignale irgendein »Delphin-Wörterbuch« zu erarbeiten. Das ist jedoch bis heute nicht gelungen, weil die mit der Umwelt im Zusammenhang stehende »äußere und innere Welt« dieser Meeressäuger, d. h. ihre biologischen Bedürfnisse, Empfindungen und sozialen Beziehungen, sich grundsätzlich von denen des Menschen unterscheiden. Dennoch sind die Delphine in der Lage, mit Hilfe differenzierter Lautsignale eine große Anzahl Informationen miteinander auszutauschen, sei es zwischen halbwüchsigen Delphinen, sei es bei der Betreuung des einzigen Jungen oder unter den Leit- und Wächterdelphinen, die einen Fischschwarm oder die gefährlichen Mörderwale (Killerwale) ankündigen, oder zwischen den Tieren, die zur Rettung eines in Gefahr geratenen Artgenossen eilen.

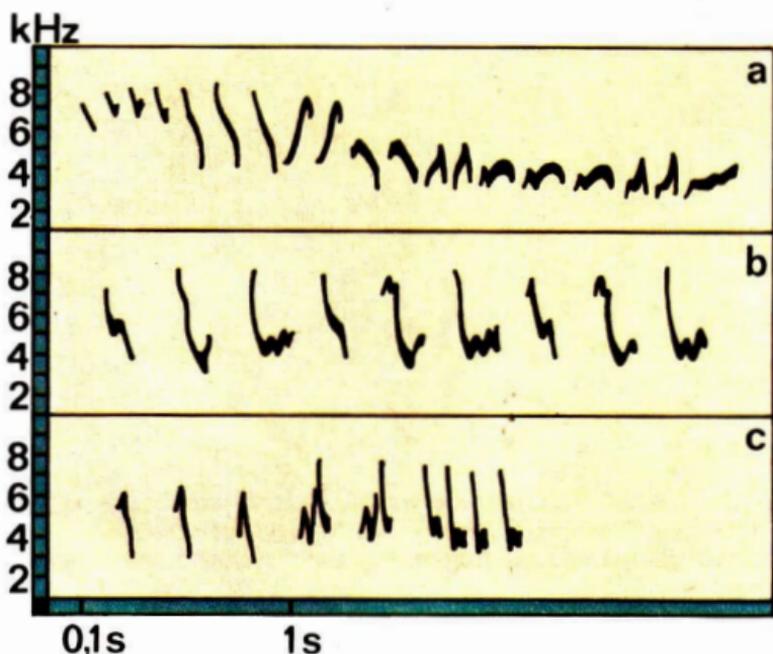
Bei vielen Tieren, die früher als stumm galten, hat es sich bei eingehenden Untersuchungen herausgestellt, daß sie außer den für uns Menschen unhörbaren Ultraschalltönen auch für das menschliche Ohr hörbare Laute erzeugen können. Die Redewendung »stumm wie ein Fisch« wurde bereits seit langem widerlegt. So erinnert das lautstarke Signal des Atlantischen Krötenfisches (*Opsanus tau*) an

das laute Tuten des Nebelhorns eines Schiffes, und das Trommeln der Knurrhähne (*Trigla*-Arten) ist allgemein bekannt. Auffallend sind die an Harfenklänge erinnernden melodischen Laute der in fernöstlichen Meeren lebenden Hundszungen (*Cynoglossus*-Arten). Bei im Amazonasgebiet lebenden Fischeschwärmen stellte man bei bioakustischen Beobachtungen ganze »Fischkonzerte« mit Brumm- und Knurrtönen sowie vogelgezwitscherartige und sogar flintenschußähnliche Laute fest. Sie werden von diesen Fischen als Drohung gegen Artgenossen oder zur anderweitigen Verständigung untereinander mit der Muskulatur ihrer Schwimmblase, durch Vibrieren der Flossen oder durch Reiben der sägezahnartigen Brustflossen hervorgerufen. Die an der Spitze ihrer Schwärme zum Laichplatz schwimmenden Männchen des Gebänderten Ziersalmers (*Prochilodus insignis*) geben lebhaftes Brummlaute von sich, wenn sie am Ende eines Wanderweges von mehreren hundert Kilometern schließlich den Laichplatz entdecken und diese Mitteilung an die ihnen folgenden Weibchen weitergeben.

Ähnliche mechanische Laute wie die der Fische können Insekten durch Aneinanderreiben ihres Kopfes und des Thorax (Brustteiles) sowie ihrer Gliedmaßen erzeugen, Störche durch das Klappern mit dem Schnabel, die Igel durch Rütteln der Stacheln oder die Huftiere durch Aufstampfen in bestimmten Rhythmen.

Variationsreicher als die mechanisch erzeugten Lautsignale sind hinsichtlich der Artikulationsnuancen die durch Kehlkopf und Stimmbänder erzeugten Töne. Lange Laute und Lautfolgen setzen voraus, daß der signalisierte physiologische Zustand über eine gewisse Zeit bestehen bleibt, während plötzlich ertönende kurze Laute als Warnsignal wirken. So warnt beispielsweise das kurze schreckende »Böh« der Rehe die Artgenossen. Der langgezogene Ruf des Rothirsches, sein »Röhren«; zeigt unmißverständlich sein Territorium an, schafft Verbindung mit der Hirschkuh, aber droht auch seinem Rivalen.

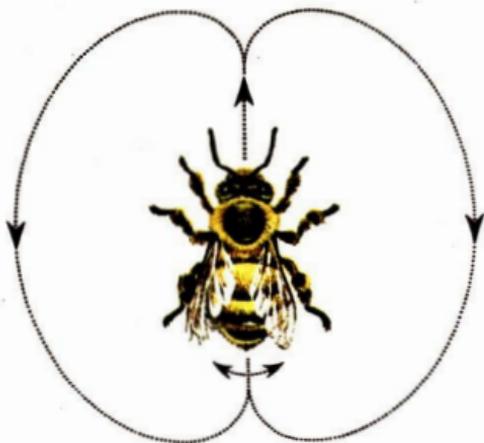
Die vom Tier erzeugten Lautreihen ermöglichen durch eine gewisse Variation eine vielseitigere akustische Verbindung untereinander. Im einfachsten Fall werden kurze Laute in schneller Folge wiederholt. Viele Lautfolgen



Tonspektrum der gleichen Strophe (a) eines Fitis (*Phylloscopus trochilus*), (b) eines Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) in der BRD und (c) eines Zilpzalp in Spanien

werden nach einem bestimmten Rhythmus wiederholt. Am weitesten entwickelt sind diese Variationen bei den Singvögeln. Sie vermögen nicht nur ihre angeborenen und erlernten Lautfolgen zu variieren, sondern können darüber hinaus auch neue »komponieren«. Der Buchfink singt z. B. mehr als zwanzig verschiedene »Strophen«, darunter auch drei charakteristische Folgen, die ohne Eltern, isoliert, aufgezogene Vögel nicht konnten. Diese Lautmuster können sich die Buchfinkenjungen nur durch Nachahmung aneignen. Bei jungen Zebrafinkenmännchen ist die Nachahmungsbereitschaft für das Singen größer. Sie lernen außer den Tonfolgen ihrer Artgenossen auch solche anderer Singvögel, z. B. der Kanarienvögel, wenn sie gemeinsam mit diesen aufgezogen werden. Die Amsel beherrscht je nach Alter und Lernbereitschaft 30 bis 300 verschiedene Lautelemente.

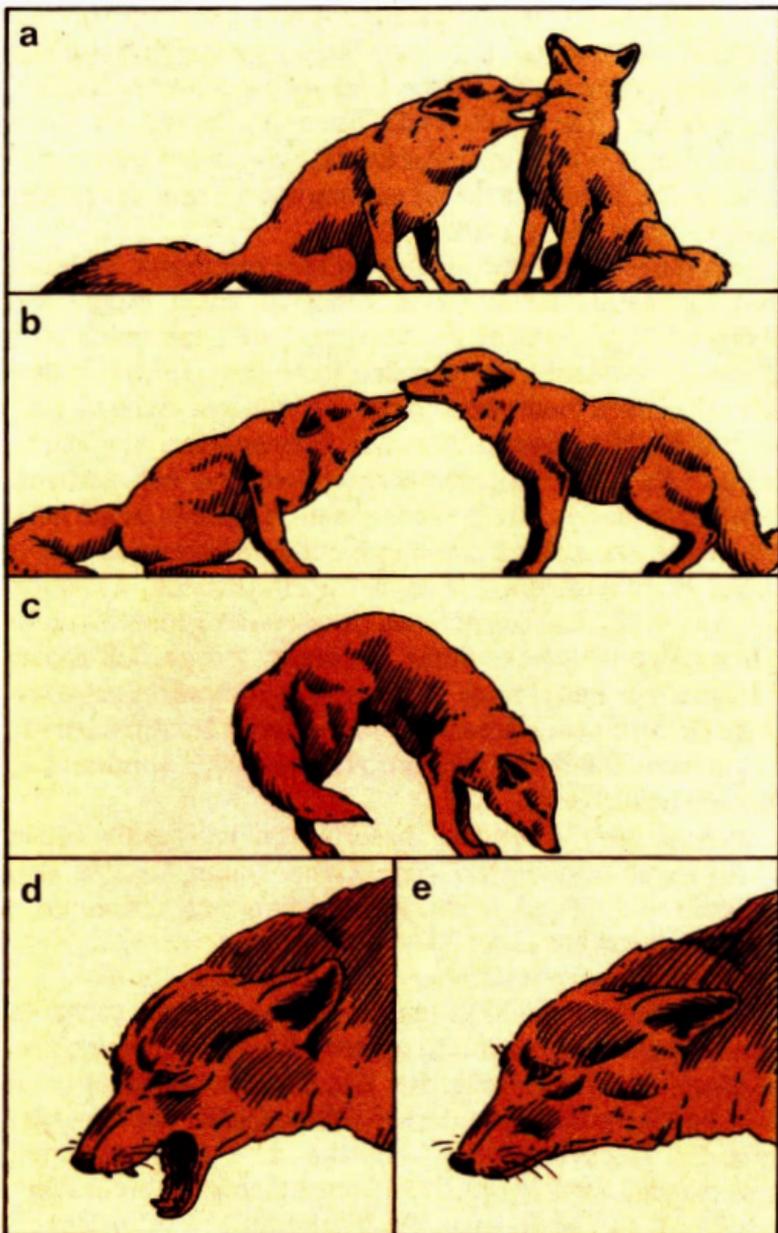
Meist wesentlich informationshaltiger als die Laut-



Bei den Bienen signalisiert der von der Nektarquelle heimkehrende »Bote« durch den »Honigtanz« den Honigbienen des Stockes, in welcher Richtung und Entfernung welche Blüten aufzusuchen sind.

gebung ist bei vielen Tierarten das Ausdrucksverhalten in Form von Körperbewegungen oder Gesten, das meist von den Lauten unabhängig ist, teilweise diese aber ergänzt. Manche Tiere können mit Körperbewegungen einander auch verhältnismäßig komplizierte Informationen übermitteln. Dazu gehört der sogenannte Honigtanz der Biene, durch den sie den schwarmeigenen Sammelbienen genaue Informationen über Richtung, Entfernung und Qualität der Pollensammelstelle übermittelt. Dies wurde vom österreichischen Ethologen Karl von Frisch untersucht, der für seine Erkenntnisse 1973 den Nobelpreis erhielt. Erst wenn die im Bienenstock wartenden Arbeitsbienen durch einen Boten aktiviert werden, indem dieser seinen Honigtanz ausführt, verlassen sie den Bienenstock. Diese Boten geben durch Körperbewegungen (Bewegen des Hinterleibes und Änderung in der Flugbahnebene) in einer bestimmten Richtung und Entfernung den Standort des Blütenfeldes an. Haben die Bienen dieses Feld gefunden, sammeln sie den Blütenstaub nur von den Blumen, die den

*Ausdrucksgebärden des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*). a – Der Rüde bietet bei Annäherung der angriffslustigen Fähe seinen Hals zur Beschwichtigung; diese Demutsgeste führt meist dazu, daß die*



Fähe den Hals beknabbert; b – Unterwerfungspose (Demutspose) nach der Paarung als ritualisiertes Verhalten einer Jungtierannäherung an Eltern; c – Drohstellung; d und e – zwei unterschiedliche Stufen des Drohens gegenüber einem artfremden Feind; e – schwächere Stufe mit Vorstrecken des Halses und Anlegen der Ohren; d – Vorstoß unter starkem Lautgeben (nach Tinbergen)

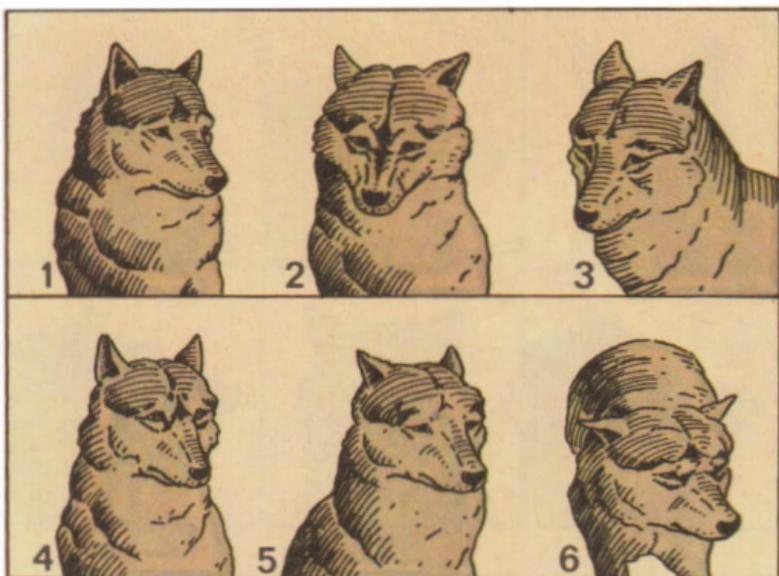
von dem Boten mitgebrachten Duft ausströmen. Sie nehmen den Nektar auf und fliegen mit ihren gefüllten Pollensäckchen nach Hause. Die Informationen, die der Bote durch Tanz und Duft übermittelte, haben über komplizierte Verhaltensreaktionen schließlich genau die biologische Funktion dieser eigenartigen Form der Nachrichtenübermittlung erfüllt.

Das schreiend bunte, lange oder eine bestimmte Stellung und Zeichnung aufweisende Gefieder vieler Vögel hat ebenso wie die plakative Zeichnung und die mächtigen Stacheln, mit denen die Korallenfische ihre Umwelt in den Korallenriffen bedrohen, oder die wie ein Schirm aufstellbaren Hautkragen mancher Echsenarten Signalcharakter. All diese Körpermerkmale werden den anderen Artgenossen, den Rivalen oder dem Weibchen in auffälliger Weise vorgeführt, um damit etwas zu signalisieren.

Bei Korallenfischen (z. B. beim Pinzettfisch, *Chelmon rostratus*), die am Körperende oder an der Flossenwurzel einen »Augenfleck« besitzen, beobachtete man, daß sie zur Täuschung ihrer Feinde nicht selten rückwärts schwimmen. Der in einem solchen Fall angreifende Raubfisch trifft mit seinem Biß dann nicht das richtige Auge, sondern nur das »Scheinauge«.

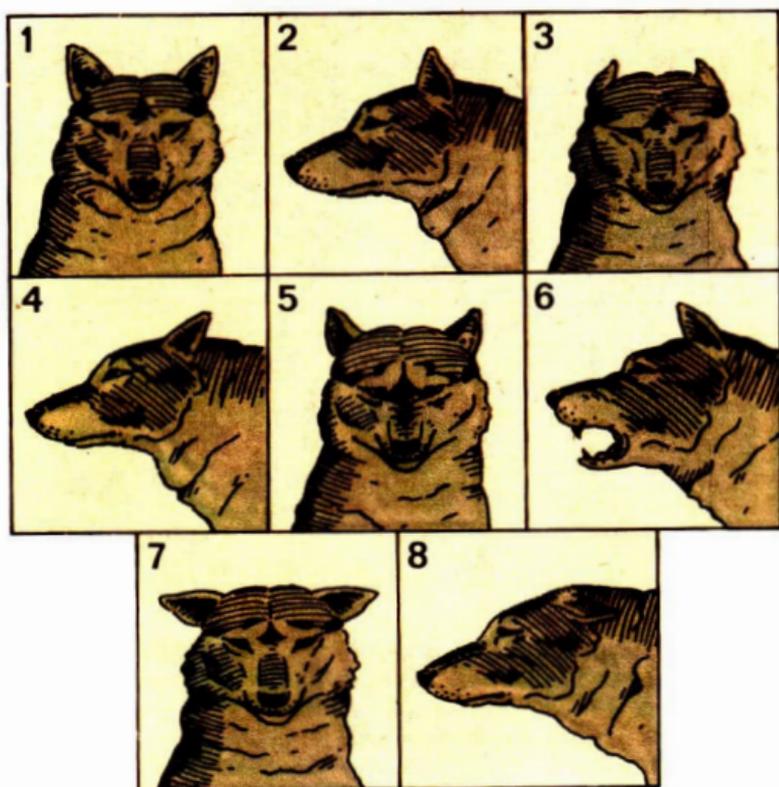
Durch das Vorzeigen bestimmter Körpermerkmale drohen und imponieren viele Tiere. Damit werden den anderen Individuen wichtige Informationen übermittelt, wie Besitzrechte über Territorien, Paarungsabsichten, Beschwichtigungen, Drohen bei Angriffsabsicht usw.

Besondere Bedeutung hat ein solches Signalsystem in den Tiergesellschaften, in denen die Rangordnung besonders stark ausgeprägt ist. Ein solches Merkmal kann z. B. bei den großen Rentierherden die Größe des Geweihs sein. Die Körperstärke der Hirsche, die um einen Harem miteinander rivalisieren, wird wesentlich von ihrem Alter bestimmt. So ist in einer Rentierherde ein zehnjähriger Hirsch gegenüber einem dreijährigen in jeder Hinsicht im Vorteil. Der Anblick seines meist imposanten Geweihs allein veranlaßt bereits die Junghirsche, von einem solchen »Patriarchen« gebührenden Abstand zu halten. Auf diese Weise verringert dieses äußere Signalsystem bereits von vornherein die Anzahl der Zusammenstöße und Kämpfe



Mimik als Ausdrucksverhalten des Wolfes. 1 – Ruhiger Blick sowie feste Haltung von Kopf und Ohren sind für das Alpha-Tier (das ranghöchste Tier) des Rudels charakteristisch; 2 – Hochgezogene Augenbrauen und erweiterte Pupillen zeigen Drohhaltung an; 3 – schiefer Blick: Der Wolf bereitet sich zur Flucht vor; 4 – Leicht eingezogene Augenbrauen und leicht angelegte Ohren bedeuten Mangel an Sicherheit; es handelt sich also um einen Wolf, der auf einer niedrigen Stufe in der Rangordnung des Rudels steht; 5 – Nach unten geneigter Kopf und horizontal angelegte Ohren bedeuten Vorbereitung für den Angriff auf den Gegner; 6 – Drohmimik

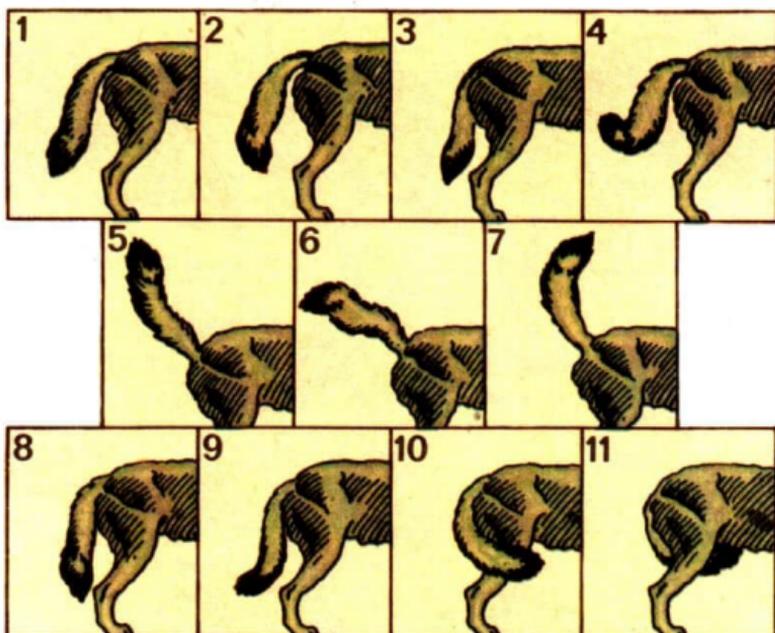
von Rivalen. Bei den in Rudeln lebenden und jagenden Wölfen, Schakalen und Hyänenhunden werden ebenfalls Rangordnung, Wohlwollen oder Drohung durch ein derartiges Signalsystem ausgedrückt, dessen Grundlage bestimmte Körperhaltungen (Ausdrucksverhalten) sind. Die Zeichnungen auf den Seiten 69 bis 72 erläutern, was bei den Wölfen die Kopfhaltungen, die Haltung des Schwanzes oder die Stellung der Ohren des Rudelführers sowie Körperhaltungen allgemein aussagen. Sie lassen deutlich erkennen, wie viele Informationen (Gleichgültigkeit, Selbstsicherheit, Unsicherheit, Gehorsam, Unterordnung, Drohen, Angriffsabsicht usw.) ein Wolf seinen Artgenossen durch das Bewegen der verschiedenen Körperteile



Welche Bedeutung hat die Ohrenstellung? 1 – Wolf einer höheren Stufe in der Rangordnung des Rudels; 2 – untergeordnetes, rangniedriges Tier; 3 – imponierender Wolf; 4 – Demuthaltung; 5 – Drohgeste; 6 – Vorbereitung für den Angriff; 7 – Aufforderung zum Spiel; 8 – Zeichen für Unsicherheit, Angst

oder durch seine gesamte Körperhaltung zu übermitteln vermag.

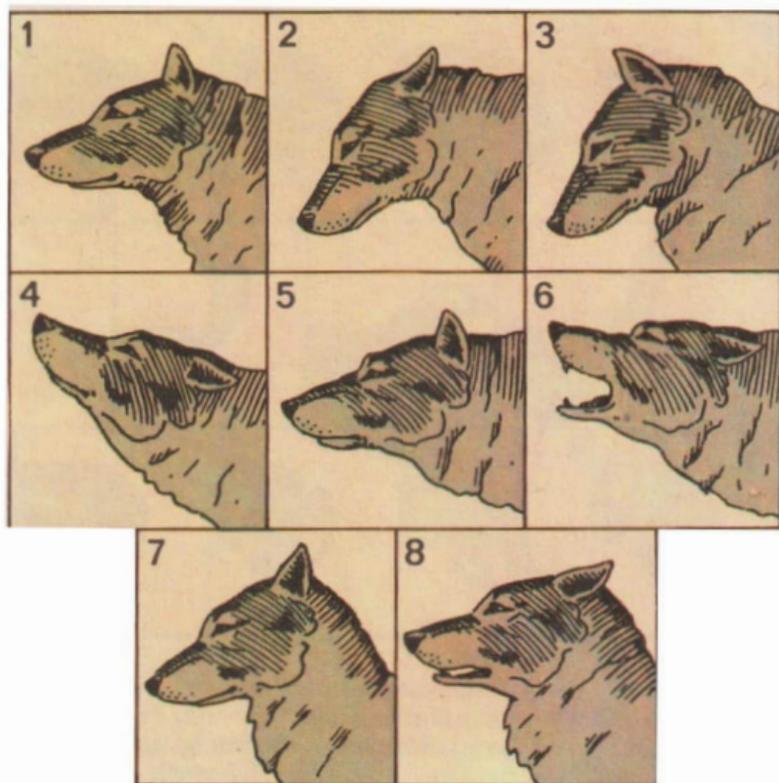
Tierische Verhaltensformen, die zur Informationsübermittlung dienen, stellen also einfache und unverwechselbare eindeutige Signale dar. Verhaltensformen mancher Arten, die in einer früheren Entwicklungsphase einen anderen Zweck hatten, haben sich fixiert und treten unter anderen ökologischen Bedingungen als »ritualisierte« Gewohnheiten auf. So folgt z. B. auf das drohende Zähnefleischen von Hund oder Wolf – obwohl es das Anfangselement des Beißen ist – nicht mehr unbedingt der



Was wird durch die Schwanzhaltung ausgedrückt? 1 – normale Haltung; 2 – auch normale Haltung, aber nur beim Fressen oder Beobachten; 3 – Niedergeschlagenheit, Entmutigung; 4 – unsichere Drohung; 5 – Ausdruck von Selbstsicherheit; 6 – starke Drohung; 7 – Imponierhaltung (mit Wedeln!); 8 – Haltung zwischen Drohen und Verteidigen; 9 – Unterwerfung (Demutshaltung) (mit Wedeln!); 10 und 11 – völlige Unterwerfung bzw. starke Demutshaltung

Angriff; dieses Signal wurde bei den hundeartigen Tieren zu einem ritualisierten Drohen. Aus der Kommunikation der Tiere, d. h. dem Erkennen der Bedeutung der verschiedenen Signale, kann auf ihren jeweiligen Zustand, ihre Absichten und die Beweggründe für ihr Verhalten geschlossen werden. Ihre »Verhaltenssprache« kann auch vom Menschen »verstanden« werden. So hatte sich Lorenz bestimmte Laute seiner Graugänse angeeignet, die von seinen ihm überallhin folgenden »Geflügelkindern« in richtiger Weise »beantwortet« wurden.

Als ein Pfleger von Birkhuhnkücken gegenüber seinem Chef voller Stolz zum Ausdruck brachte, seine im Brutkasten geschlüpften Zöglinge folgten ihm überallhin und fürchteten sich vor nichts, antwortete der Professor nur:



Was drückt das Alpha-Tier aus? 1 – Das Rudel dieses Alpha-Tieres (Leitwolfs) ist nicht weit entfernt; 2 – Ängstlichkeit; 3 und 4 – Unruhe, weil Gefahr wahrgenommen wurde; 5 und 6 – Dieses Alpha-Tier hat den Gegner ausgemacht, es hat Drohhaltung angenommen und bereitet sich für den Angriff vor; 7 – mißtrauisches Beobachten; 8 – schwache Drohung (mit Schwankung)

»Das werden wir gleich sehen . . .« und rief dann plötzlich laut: »Ku-ku-kau!« Daraufhin flüchteten die Kücken blitzschnell auseinander, obwohl sie vorher nie den Warnruf des Birkhuhns gehört hatten.

Das Erkennen und Verstehen der »Verhaltenssprache« der Tiere ist aber nicht nur vom Standpunkt der Wissenschaft von Bedeutung, sondern auch für die Praxis auf vielen Gebieten von Nutzen. So können die Ergebnisse der ethologischen Forschung auf dem Gebiet der Kommunikation zwischen den Tieren außer in der Tierzucht, auf der Jagd, bei der Dressur und der Pflege auch für den Schutz

vor Tieren gut genutzt werden. Zum Beispiel versucht man, die Bioakustik zur Bekämpfung schädlicher und gefährlicher Insekteninvasionen zu nutzen. Vom Zirpen der Heuschreckenmännchen werden die Weibchen angelockt. Bei den Mücken locken die Weibchen mit ihrem »Summgesang« die Männchen an. Von indischen Wissenschaftlern wurden die Laute der Anophelesmückenweibchen auf Tonband aufgenommen und mit Lautsprechern auf Sümpfe übertragen. Daraufhin drängten sich Hunderttausende von Anophelesmücken zu den Lautsprechern hin, wo sie mit Hilfe von Vakuumpumpen angesaugt und unschädlich gemacht wurden. *

Die Pflanzenzucht Abteilung des französischen Landwirtschaftsinstituts befaßt sich eingehend mit der bioakustischen Bekämpfung der Heuschreckenplage. Die Wissenschaftler haben mit empfindlichen Mikrofonen die Geräusche fressender Heuschrecken aufgenommen. Das von allen Fremd- und Nebengeräuschen gesäuberte Band wurde dann auf einem von Heuschrecken überfallenen Feld abgespielt. Die schädlichen Insekten strömten zur Lautquelle hin und hängten sich in dichten Trauben an die Lautsprecher, so daß sie alle auf einmal mit konzentrierten Pestizidwolken vernichtet werden konnten.

Als ungebetene und unangenehme »Gäste« erscheinen auf frischen Saaten oft große Scharen der Saatkrähen. Durch das Abspielen ihrer Angstrufe wurden sie sofort von den Äckern vertrieben; sie blieben diesen Ländereien dann auch bis zum nächsten Winter fern.

In neuerer Zeit werden in der Seefischerei bioakustische Versuche unternommen, durch Abspielen der über Hydrophone aufgenommenen Schallschwingungen von wirtschaftlich wichtigen Fischarten Fischschwärme in die Netze zu locken.

Den akustischen Signalen der verschiedenen Tierarten, die der Nachrichtenübermittlung dienen, sowie den Ausdrucksbewegungen sind noch weitere Untersuchungen zu widmen, damit wir die gesamte »Verhaltenssprache« möglichst vieler Arten kennenlernen können.

Kampf und Unterwerfung in der Tierwelt

Die grundlegenden biologischen Triebfedern für das Verhalten der Tiere sind Nahrungsaufnahme und Partnersuche bzw. Fortpflanzung. Nicht weniger wichtig aber sind Schutz- und Sicherheitsbedürfnis. Der entsprechende »Kampf ums Dasein« verläuft jedoch bei weitem nicht so, wie es sich viele Menschen vorstellen. In der Tierwelt gibt es keine ewigen Kämpfe unter Blutvergießen, wie es zahlreiche effekthascherische Naturfilme mit konzentrierten Angriffsszenen von Raubtieren vermuten lassen. Es wurde bereits erwähnt, daß selbst die in Gruppen lebenden geselligen Tiere häufig untereinander sogar einen individuellen Freiraum besitzen und Einzelgänger stets die territorialen Ansprüche des Artgenossen entsprechend beachten. Derartige Distanzen werden nur während der Paarungszeit aufgehoben.

Begegnen sich Männchen und Weibchen des Flußregenpfeifers (*Charadrius dubius*) während der Brutzeit bei der Futtersuche, beobachten sie sich zuerst mit gespannter Aufmerksamkeit, und sie umgehen seitlich die Stelle der Begegnung. Dabei wird das Weibchen mehrere Male vom Männchen attackiert. Nur ganz allmählich wird der Zwiespalt zwischen Flucht und Annäherung abgebaut und der Kontakt ermöglicht.

Gerade flügge gewordene Neuntöter hocken ungefähr einen Monat während der Flugpausen eng beieinander auf einem Ast in der Nestnähe. Danach werden die Zusammenstöße zwischen ihnen immer häufiger. Von den Eltern werden die Jungen auch dann noch gefüttert, wenn sie selbst schon in der Lage sind, Insekten zu fangen. Dann kommt aber eine Zeit, in der selbst die Eltern sich kaum

noch in die Nähe der Jungen wagen. Nur mit kräftigen Schnabelhieben können sie die Jungen noch zur Ordnung rufen. Dann müssen die jungen Neuntöter das Brutrevier verlassen.

Begegnen sich zwei Murmeltiere unterschiedlicher Ranghöhe auf einem Wechsel innerhalb der Kolonie, versucht das schwächere Tier einfach, dem anderen auszuweichen, und zieht sich zurück. Sind die Rangunterschiede unklar, beriechen sie einander. Das ranghöhere Tier, meist das ältere und kräftigere, hebt leicht den Schwanz, woraufhin sich das untergeordnete verbeugt und den Schwanz deutlich senkt.

Andere Signale der Unterwerfung sind die Reinigung des Felles und die Annäherung zur Körperpflege, die jedoch in der Murmeltiergesellschaft eigenartigerweise nicht die

Dieser Neuntöter (Lanius collurio) füttert seine Jungen jetzt noch mit großem Eifer. Die älteren flüggen Jungtiere können mit ihren scharfen Schnäbeln auch die Eltern verletzen. Dann ist der Zeitpunkt zur Vertreibung der Jungen herangerückt.



Pflicht des unterlegenen Individuums, sondern das souveräne Recht des ranghöheren Tieres sind. Das überlegene Tier beginnt das Fell des schwächeren Artgenossen zu putzen, und falls sich dieser ängstlich der Putzzeremonie entziehen will, wird er unter drohendem Zähnefletschen und Pfeifen davongejagt.

In Affengemeinschaften – seien es Paviane, Makaken oder Gorillas – ist es gerade umgekehrt: Nicht der Untergeordnete wird vom Überlegenen geputzt, sondern der Ranghöhere von Rangniedrigen. Aus diesem Grunde nimmt das im Rang höherstehende »Alpha-Tier« öfter als alle anderen die Dienste der Gruppenangehörigen in Anspruch, und das in diesem hierarchischen System an unterster Stelle stehende Individuum muß öfter als alle anderen die Felle der Artgenossen putzen. In Affengemeinschaften gibt es jedoch auch Tiere, bei denen die mit der Pflege verbundenen Kontakte häufiger und intensiver sind, als es die Rangordnung erwarten läßt. Dies hat seine Ursache in engeren persönlichen Beziehungen, in stärkerer gegenseitiger Sympathie der betreffenden Tiere.

Zu welchem Zeitpunkt sich eine derartige Rangordnung in einer Tiergemeinschaft herausbildet, läßt sich gut an jungen Wanderratten untersuchen. Die Jungratte rennt kurz nach dem Verlassen des Nestes noch unbekümmert und ohne Rücksicht auf die »Regeln« der Hierarchie frei zwischen den Artgenossen umher. In den ersten drei Lebensmonaten ist sie noch nicht der Gefahr eines Angriffs durch die erwachsenen Artgenossen ausgesetzt. In dieser Zeit hat sie Gelegenheit, die in dieser Gemeinschaft herrschende Rangordnung kennenzulernen. Erst danach muß sie sich in die bestehende Ordnung hineinkämpfen, um ihren Platz zu finden.

Wie wir bereits sahen, ist die Schaffung individueller Freiräume die sanfteste Äußerungsform einer Distanzierung zwischen Tieren. Dennoch können sich bei artgleichen Tieren Zusammenstöße ergeben, wenn Rivalen versuchen, sich gegenseitig von für sie wichtigen Dingen zu vertreiben: vom Nest, vom Weibchen in der Paarungszeit, aus dem Territorium oder von der Beute bzw. dem Futter. Eine aggressive Vertreibung kommt nur gegenüber konkurrierenden Artgenossen vor.

Dieses Kampfverhalten zwischen Artgenossen ist jedoch bei den meisten Arten von einer Verteidigung gegenüber artfremden Feinden deutlich unterschieden. Zum Beispiel kämpfen zwei Oryxantilopen miteinander nach gewissen »ungeschriebenen Regeln«, um ihre Kräfte zu messen, nicht um zu töten. Ein angreifender Löwe aber wird aufgespießt, wenn es zu einer Flucht zu spät ist. Giraffen benutzen im Rivalenkampf ihre langen, kräftigen Häuse, zur Verteidigung gegen Feinde aber die Hufe. Auch ein Raubtier kämpft gegen einen Artgenossen anders, als es etwa eine Beute überwältigt. Das Beutefangverhalten hat mit kämpferischen Auseinandersetzungen nichts zu tun.

Wenn die Schwalbe im Flug das Insekt, die Robbe den Fisch fängt oder der Löwe eine Gazelle reißt, dann ist das eindeutig Beutefangverhalten. In solchen Fällen kommt es meist nicht zu einem Kampf, weil einerseits die Opfer im allgemeinen schwächer sind als die Jäger, andererseits die Jäger ihre Beute schnell töten. Nur in Ausnahmefällen, z. B. bei abwehrbereiten Beutetieren oder bei jungen, unerfahrenen Raubtieren, wurde beobachtet, daß das als Beute ausersehene Tier zum Gegenangriff überging, seinen Gegner verjagte oder sogar im Kampf tötete. So erging es einer jungen Löwin, die versuchte, allein eine ganze Kaffernbüffelherde anzugreifen. Dabei wurde die unerfahrene Angreiferin von den Büffeln auf die Hörner genommen und in die Luft geworfen. Danach bildeten die Büffel einen Halbkreis und warteten ab, ob sich die Feindin noch bewegte. Sie hatte ihren unüberlegten Angriff jedoch mit dem Leben bezahlt. Das in diesem Fall noch unausgereifte Jagdverhalten war daran zu erkennen, daß sich die noch junge Löwin kein von der Herde getrenntes oder durch Krankheit oder Verletzung geschwächtes Tier ausgesucht hatte, sondern entgegen gewohnter Jagdtechnik die ganze ihr drohend gegenüberstehende Büffelherde angriff, um mitten aus dem Verband die Beute zu reißen.

Bei Angriffen innerhalb einer Art weicht das rangniedere oder schwächere Tier seinem Bedroher möglichst aus, es versteckt sich oder flüchtet. Bietet sich dazu keine Möglichkeit mehr, nimmt das schwächere Tier in seiner Zwangslage häufig eine ritualisierte Pose ein, durch die es

dem Gegner seine Unterlegenheit kundtut, ihn beschwichtigt. Bei diesen Beschwichtigungsgesten handelt es sich um Demutshaltungen. Eine derartige Körperhaltung wirkt hemmend auf die Aggressivität und veranlaßt meist den Angreifer zur Kampfeinstellung.

Beim Studium des Verhaltens von Hunden und Wölfen erkannte man, daß ihre Zusammenstöße nur selten mit dem Tod des Rivalen enden. Kommt nämlich das schwächere Tier in einen deutlichen Nachteil, hält es dem Gegner als Zeichen der Unterwerfung einen tödlich verwundbaren Körperteil – hier die Kehle – entgegen. Der Sieger wird durch diese Demutsgeste meist beschwichtigt und nutzt seine Überlegenheit nicht aus.

Während Hunde und Wölfe bei Unterlegenheit dem Gegner die Kehle anbieten, hält eine sich unterwerfende Maus dem stärkeren Artgenossen Kehle und Bauch entgegen. Manche Vogelarten heben als Demutsgeste den Kopf und bieten so dem Überlegenen den dünnen empfindlichen Hals als Ziel für dessen Schnabelhiebe an.

Eine andere »Technik« kann man z. B. bei den Kampfläufern beobachten. Diese fahlgefärbten kleinen Watvögel suchen im allgemeinen recht friedlich ihre Nahrung im Schlamm. Kommt aber mit dem Frühling die Balzzeit, dann stolzieren die Männchen mit einem überdurchschnittlich großen Federkragen umher und tragen scheinbar erbitterte Gefechte miteinander aus. Schaut man etwas genauer zu, erkennt man, daß bei aller kämpferischen Aufregung fast überhaupt nicht mit dem Schnabel gehackt wird. Richtet der Angegriffene seinen Federkragen auf, führt der Angreifer den Schnabelhieb nur in Richtung des Angreifers in die Luft aus. Hierbei handelt es sich um echte Scheinkämpfe.

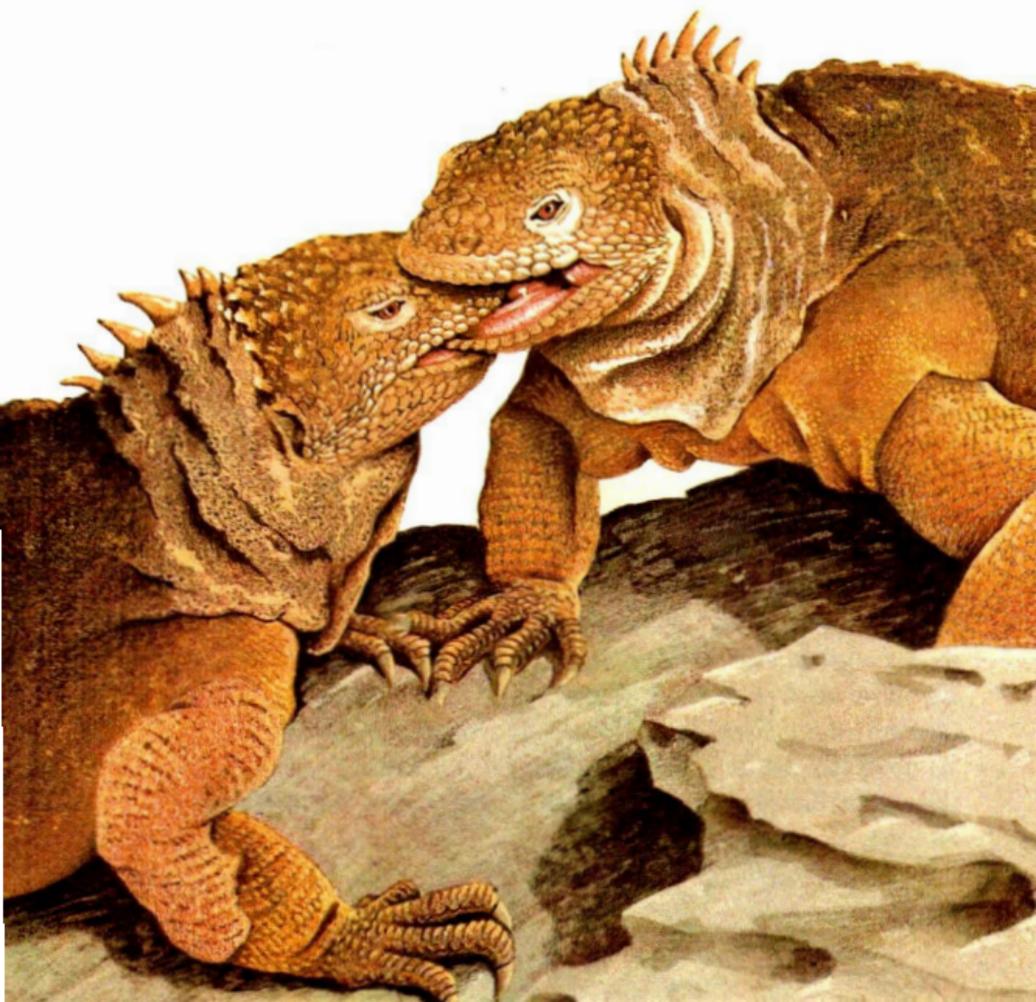
Bei den Gorillas gibt es eine ähnliche Erscheinung. Begegnen sich zwei Gorillamännchen, fangen sie an zu brummen. Sie fletschen die Zähne und trommeln auf ihren Brustkasten. Einem direkten Zusammenstoß weichen sie jedoch vorsichtig aus. Ein Zweikampf wird nur dann unumgänglich, wenn einer der beiden so lange nach dem anderen schießt, daß er damit den anderen zum Angriff zwingt.

Männliche Klapperschlangen beißen sich bei einem

Zweikampf niemals gegenseitig, da ihr Gift für sie ebenfalls tödlich wäre. Ihr Zweikampf erinnert mehr an einen rituellen Tanz als an ein Kräftemessen. Die einander gegenüberstehenden Klapperschlangen richten ihre Köpfe in die Höhe und versuchen, sich gegenseitig auf den Boden zu drücken. In der gleichen ungefährlichen Weise verläuft auch eine Auseinandersetzung zwischen zwei rivalisierenden Hornvipermännchen.

Als Waffen benutzen die Tiere im allgemeinen Zähne, Krallen, Hörner oder Geweihe, Hufe, Sporen, Stacheln oder Scheren (Krebse und Skorpione).

*Die Männchen des Landleguans (Drusenkopf, *Conolophus subcristatus*) auf der Insel Fernandina des Galapagosarchipels führen regelrechte Turnierkämpfe um den Harem. Dabei kommt es vor, daß sich ihre Kiefer ineinander verhaken. Meist aber versuchen sie, sich Stirn an Stirn gegenseitig vom Kampfplatz zu verdrängen.*



Als besonders gefährlich erscheinen auf den ersten Blick die Hörner der Schafe, Ziegen und der Antilopen. Sieht man sich diese Hörner aber etwas genauer an, erkennt man, daß sie meist nach hinten geneigt und nach innen gekrümmt sind, so daß sie sich ebensowenig wie die stark verzweigten Geweihe dazu eignen, den Feind ernsthaft zu verletzen (dazu müßten sie nach vorn gerichtet, kurz und spitz sein!). So geht es bei den Zweikämpfen von Steinböcken zwar recht laut zu, wenn die Hörner aneinanderschlagen; die kräftigen Zusammenstöße entsprechen aber mehr einem »kräftemessenden Ringkampf«, bei dem der Rivale nur vertrieben bzw. in seine Schranken verwiesen werden soll.

Weniger bekannt sind die chemischen Waffen der Tiere. Einige Insekten-, Reptilien-, Amphibien- und Säugetierarten haben Drüsen, die stinkende Sekrete ausscheiden. Werden solche Tiere, z. B. die Blindschleiche, angegriffen, entleeren sie diese Drüsen, und der durchdringende Gestank bewegt den Feind zum Rückzug.

Das bekannteste unter den amerikanischen Stinktieren ist der Streifenskunk (*Mephitis mephitis*), der sein unangenehm riechendes Sekret bis zu vier Meter weit aus seiner Afterdrüse zu verspritzen vermag.

Zu den »chemischen Waffen« gehören auch giftige Sekretionen, die in unterschiedlicher Weise in den Körper des Gegners befördert werden. So schießen die Süßwasserpolyphen und andere Nesseltiere Nesselgift enthaltende Zellen mit Widerhaken in die Haut der Tiere, von denen sie berührt werden. Drachenkopffische und Rotfeuerfische übertragen mit ihren spitzen Rückenstacheln, Muränen mit ihren scharfen Zähnen die giftigen Sekrete auf ihren Feind. Kugelfische dagegen töten ihren Feind nur dann mit dem Giftstoff ihrer Gonaden bzw. Niere, wenn er sie bereits mit dem Maul geschnappt hat, um sie zu verschlingen. Meist aber vertreiben die Kugelfische vorher ihre Gegner. Sie saugen ihren sehr erweiterungsfähigen Blinddarmfortsatz voll Wasser und nehmen dadurch die Gestalt einer Kugel an. So werden sie dadurch einerseits zu groß für die Maulöffnung des Feindes und erschrecken ihn andererseits derartig, daß er auf einen Angriff verzichtet.

Schlangen übertragen das Gift mit ihren Giftzähnen auf den Gegner, Wespen und Skorpione mit ihrem Stachel, Spinnen und einige Insekten injizieren Gift durch Mundwerkzeuge, Stacheln oder ähnliches.

Zu den chemischen Waffen gehören auch klebrige Substanzen – eine Besonderheit der Termiten. Die Termitensoldaten mit ihren gewaltigen Köpfen können das klebrige Sekret ihrer »Leim«drüsen verhältnismäßig weit spritzen und machen damit den Angreifer unschädlich.

Über eine andere, in der Tierwelt recht ungewöhnliche Waffe – die Elektrizität – verfügen einige Fischarten. 80-Volt-Schläge verteilt der Zitterwels in den afrikanischen Sümpfen, 200 Volt vermag der in den Küstenbereichen lebende Zitterrochen zu erzeugen, und die elektrischen Schläge des Zitteraals in den südamerikanischen Flüssen erreichen Spannungen bis zu 600 Volt und reichen aus, um selbst ein Pferd zu betäuben.

Aber im »Arsenal« der Tiere fehlen auch die verschiedenen Fallen nicht: die Fangnetze der Spinnen, das hängende Lasso der Lassospinne mit einem Klebstofftropfen am Fadenende, an dem die Beute hängenbleibt, die Sandtrichter der Ameisenlöwenlarven, in die die Opfer hineingezogen werden, und ähnliches.

Eine Verteidigungstaktik besonderer Art kann man bei den Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) in Nordkanada beobachten. Nähert sich ein Angreifer, bilden die älteren Bullen und Kühe einen Kreis, wobei die Köpfe mit gesenkten Hörnern nach außen gerichtet sind. Jungkühe und Kälber befinden sich innerhalb dieses Kreises in Sicherheit. Diese Verteidigungstaktik erwies sich über Jahrtausende gegen die Angriffe der Wölfe als äußerst wirksam, wurde den Moschusochsen aber zum Verhängnis, als die Menschen begannen, sie wegen ihres wertvollen Felles und Fleisches mit Flinten zu jagen.

Für regelrechte »Eroberungen« gibt es in der Tierwelt nur bei den Ameisen Beispiele. Zahlreiche Ameisenarten führen organisiert erscheinende »Feldzüge« zur Beutebeschaffung durch. Dabei bleibt den Überfallenen meist nichts anderes übrig als zu fliehen oder zugrunde zu gehen. Ein derartiges angreifendes Ameisenheer besteht aus einer beträchtlichen Anzahl von »Soldaten« mit besonders ent-



Vorspiel zum rituellen Kampf bei den Männchen des Siamesischen Kampffisches (*Betta splendens*). Das segelartige Spreizen der Flossen und das Zur-Schau-Stellen der feuerrot leuchtenden Farben dienen dazu, dem Gegner zu imponieren. Wenn sich in dieser Imponierpose die Tanzbewegungen nach einer halben oder gar einer ganzen Stunde bis zur Tätlichkeit gesteigert haben, dauert es meist nur wenige Minuten, bis einer der Kämpfer, durch die Bisse seines Gegners tödlich verletzt, auf dem Grund liegt.

wickelten Beißwerkzeugen. Die Blutroten Waldameisen (*Formica sanguinea*) benötigen zur Nestgründung die Mithilfe artfremder Völker. Sie stürmen einen Nesthaufen der *Formica fusca*, töten die Königin und die Arbeiterinnen und rauben die fremden Puppen, die sie dann zu eigenen Hilfsameisen, zu »Sklaven«, erziehen. Gelangen die ersten Ameisen in die Nähe des fremden Nestes, kreisen sie es ein. Sie warten, bis die Masse des eigenen Heeres eingetroffen ist. Der Kampf selbst verläuft schnell und endet immer mit dem Sieg der Blutroten Waldameisen, die die Puppen in ihr Nest verschleppen.

Aber nicht alle »Sklavenhalterameisen« wenden diese Methode an. Die Amazonenameise (*Polyergus rufescens*) zieht ihrem Gegner als geschlossener Block entgegen und greift schlagartig an. Bereits einige Tage vorher sind »Aufklärer« zu beobachten, die in kleinen Gruppen um das zu überfallende Nest herumschleichen. Auch sie töten zuerst die Königin und überlassen ihre eigenen Eier der Pflege der fremden Arbeiterinnen. Die eigenen Arbeiterinnen sind zu einer Pflege nicht mehr in der Lage, da sie zu Dolchen umgebildete Oberkiefer besitzen.

Tiere kämpfen auch um die Erhaltung ihres Wohngebietes bzw. Revieres oder die Eroberung eines neuen Territoriums. Der Besitz eines Territoriums bedeutet oft Lager, Schutz und Nahrungsraum für den Nachwuchs.

Unter natürlichen Bedingungen sind also Tiere keineswegs so aggressiv und ständig in tödliche Kämpfe verwickelt, wie das vielfach irrtümlich geglaubt wird.

Nun könnte der eine oder der andere Leser einwenden, wie es denn mit den berühmt-berüchtigten Tierkämpfen sei, bei denen die Gegner in wilder Gereiztheit aufeinanderstürzen, wie z. B. bei den spanischen Kampfstieren, die sich in blinder Wut auf den Torrero werfen, den Kampfhähnen Südostasiens, den Männchen der siamesischen Kampffische (*Betta splendens*) oder der Chinesischen Grillen. Diese reizbaren, leicht erregbaren Tiere sind das Ergebnis der Züchtung, einer geduldigen Selektion durch geschickte Züchter, nicht aber das Produkt einer natürlichen Auslese. Die Züchter haben – auf der Grundlage einer gewissen natürlichen Angriffsbereitschaft dieser Tierarten – in langen Zeiträumen immer wieder besonders aggressive Tiere miteinander verpaart und so diese Eigenschaften »ausgelesen«. Aber selbst solche Tiere müssen häufig durch Reizung und Provokation zum Kampf angestachelt werden.

Die Kämpfe zwischen Tieren, die unter natürlichen Bedingungen leben, sind also – das zeigen die Ergebnisse der ethologischen Forschung – auf keinen Fall als Kämpfe auf Leben und Tod zu betrachten. Zweck des Kampfes um das Dasein in der Natur ist nicht die gegenseitige Vernichtung, sondern die vorübergehende Ausschaltung einer Konkurrenz bei der Nahrungsbeschaffung oder Fortpflanzung. Damit ist die Ausbreitung der Art garantiert, und jedes Individuum bzw. jede Tierfamilie sichert sich den zu einem optimalen Leben erforderlichen Lebensraum.

Putzsymbiose

Viele Tiere, die in sozialen Herdenverbänden leben oder wandern, schließen sich oft über einen kürzeren oder längeren Zeitraum mit artfremden Tieren zu einer großen Vergesellschaftung zusammen. So gesellen sich z. B. in den afrikanischen Savannen Oryxantilopen, Gnus und Zebras zusammen.

Es gibt darüber hinaus jedoch noch weitere zwischenartliche Beziehungen, die stets auf einseitigen oder beiderseitigen Nutzungsverhältnissen basieren. Eine solch spezialisierte Form des Zusammenlebens artverschiedener Organismen ist der Kommensalismus. Hierbei lebt der Kommensale bei oder an oder auch in anderen Organismen, und er ernährt sich von deren Nahrung mit, oder er genießt den Schutz des Wirtes oder Partners, ohne ihn direkt zu schädigen. Anders ist die Situation bei der Symbiose. Hier basiert das Zusammenleben auf einem beiderseitigen Nutzen. Bei einer dritten Form, dem Parasitismus, ist das ganz anders, da der Parasit zeitweilig oder meist ständig am oder im Wirtsorganismus lebt und diesen dabei stark schädigt oder gar tötet. Allerdings gibt es alle möglichen Übergänge zwischen diesen Formen, so daß die Verhältnisse häufig sich nicht ganz klar darstellen.

Existenzvorteile bei Symbiosen sind z. B. die Erzeugung des für den Stoffwechsel notwendigen Sauerstoffs (bei der Symbiose zwischen Grünalgen und der Wachsrose im Mittelmeer), die Überführung in sauerstoffreicheres Wasser und immer neue Jagdgebiete bzw. der Schutz durch die Nesselzellen (Einsiedlerkrebse und Taschenkrebse schleppen auf ihren Panzern oder Scheren Seerosen mit sich herum), die Versorgung des einen mit Nahrung und der

Schutz des anderen (Anemonenfische zwischen den Fangarmen der Riesenseerosen).

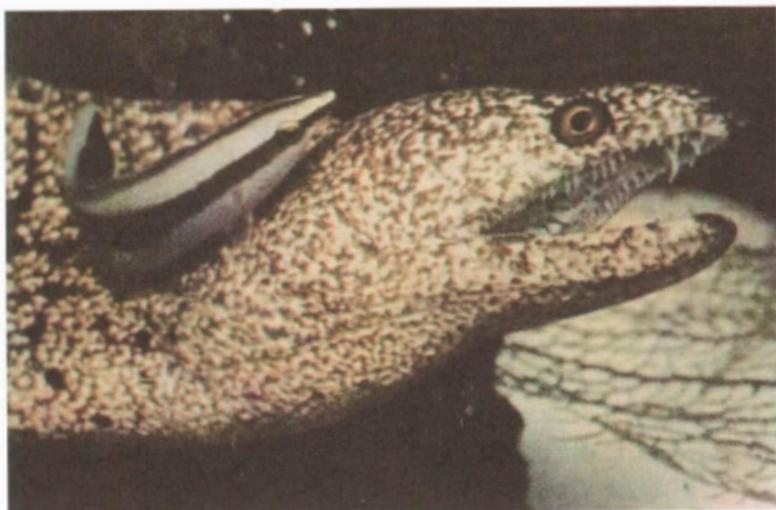
Aber noch weit erstaunlicher ist eine Form der Symbiose, die an menschliche Dienstleistungen erinnert und von Eibl-Eibesfeldt in der Karibik beobachtet wurde. Er tauchte zusammen mit dem bekannten Taucher Hans Hass mehrere Male bei den Bimini-Inseln im Karibischen Meer. Als er dabei die farbenprächtigen Fische im Bereich der Korallenriffe beobachtete, kam plötzlich ein großer Sägebarsch (*Epinephalus fuscoguttatus*), der mit seinen breiten Brustflossen zu einem Korallennest ruderte und darüber stehen blieb. Langsam öffnete er sein großes Maul, woraufhin schnell kleinere Fische um ihn herum schwammen. Mehrere von ihnen kontrollierten die Körperoberfläche des großen Fisches, andere verschwanden in der Mundhöhle oder unter den aufgestellten Kiemendeckeln dieses gefräßigen Räubers. Der Wissenschaftler glaubte bereits, der Tiefenrausch hätte ihn überwältigt, denn ihn schwindelte vor Staunen, als er sah, daß die kleinen Fische, von denen er glaubte, sie seien für den großen eine leichte Beute, unverletzt wieder aus dem Maul des Raubfisches herauskamen. Schließlich hatte der Sägebarsch genug vom Gewimmel der Fische, die sich in seinem Maul zu schaffen machten. Mit einem plötzlichen Ruck schloß er das Maul, um es gleich nochmals weit aufzusperren. Auf diesen »Hinweis« verließen die kleinen »Putzer« eilig das Maul. Auf ein Schütteln seines Körpers hin verzogen sich auch die Betreuer der Körperoberfläche.

Nach genauer Untersuchung der Beziehungen unter den Fischen in Korallenriffen kam Eibl-Eibesfeldt zu der Feststellung, daß die eifrigen kleinen Fische die großen von Parasiten und Hautresten befreien. Die in die Mundhöhle schwimmenden Fischchen säubern die Zähne von Nahrungsresten.

Der Forscher bezeichnete diese interessante Verhaltensform als Putzsymbiose. Als er einige Jahre später in der Inselwelt der Malediven im Indischen Ozean Forschungen unternahm, interessierte es ihn, ob es auch in den dortigen Riffen dieses von der Karibik so weit entfernten tropischen Meeres Putzerfische gibt. Er fand sie auch hier — aber ganz andere Arten!

Die charakteristischen Pfleger der großen Korallenbarsche, der Papageifische, der Schmetterlingsfische in der Karibik sind die durch ihre blauen Längsstreifen metallisch glänzenden Neongrundeln (*Elacatinus oceanops*); in den Korallenriffen des Indischen Ozeans werden analoge Dienstleistungen jedoch von den blaugestreiften Lippfischen (*Labroides dimidiatus*) ausgeführt. Diese Lippfische lenken nicht nur durch ihre auffällige Längsstreifung (analog zur Neongrundel) die Aufmerksamkeit der Gastfische auf sich, sondern auch durch ihre wesentlich lebhafteren Bewegungen. Wenn sie einen Fisch wahrnehmen, der zu säubern wäre, tanzen sie mit auffallenden Schaukelbewegungen vor ihm hin und her. Sie spreizen dabei ihre Schwanzflosse und führen mit dem Hinterkörper vertikale Schwingungen aus, um damit den Gast anzulocken. Auf diese Signale reagieren die »Kunden« je nach Art verschieden. Die großen Riesenzackenbarsche (*Sebastes*) erstarren ebenso wie ihre verwandten Arten in der Karibik. Auch sie öffnen das weite Maul und heben die Kiemendeckel ab, und das Ende der Behandlung geben auch sie in der gleichen Weise zu erkennen wie ihre fernen Verwandten. Die Papageifische (*Scaridae*) dagegen bleiben vor dem »Putzsalon« stehen und heben ihren Kopf. Die Schwarzen Einhornfische (*Naso tapeinosoma*) zeigen ihr Verlangen nach einer Reinigung durch Änderung ihrer Dunkelfärbung in Hellblau an, wodurch sich auch die Parasiten besser von der Hautoberfläche abheben. Andere Fischarten wiederum ändern ihre Farbe während des Putzens. Besonders viele in Schwärmen lebende Fischarten suchen gern Putzerfische auf. Selbst die in der offenen See lebenden Meeräschen (*Mugil cephalus*) strömen zu solchen Stellen und warten dort mit nach unten geneigtem Kopf und geöffneten Kiemendeckeln, bis sie an der Reihe sind.

Während der Putzerfisch die Haut des Gastfisches absucht, klopft er mit der Bauchflosse ständig auf den Körper, um anzuzeigen, an welcher Stelle er gerade tätig ist. Der Gastfisch dagegen hält seine Flossen an den zu putzenden Stellen still und öffnet seine Kiemendeckel. Kommt der Putzerfisch an eine angelegte Flosse, zupft er mit seinem Maul so lange daran herum, bis sie der Gast abspreizt.



Der Rücken der Netzmuräne (Gymnothorax eurostus) – eines Bewohners der Felsenriffe des Stillen Ozeans – wird von einem Regenbogenlippfisch (Labroides phthirophagus) nach Parasiten abgesucht.



Am Eingang der Höhle der an den felsigen Küsten Südkaliforniens auf ihre Beute lauern- den Kalifornischen Muräne (Gymnothorax mordax) haben sich die roten Putzgarnelen (Periclimenes peder-soni) mit dem Rücken nach unten festgeklammert und warten so, bis der Wirtsfisch das Zeichen für den Beginn des Putzens gibt.

Im Versuch kann es vorkommen, daß ein Putzerfisch durch die ihm bis dahin unbekannte Zeichnung eines fremden Gastes irritiert wird. Eibl-Eibesfeldt hielt einen spitzköpfigen Kugelfisch (*Canthigaster margaritatus*) im Aquarium. Er wurde von den zu ihm gesellten Putzerfischen von allen Seiten »angegriffen«. Die Putzer wollten von seiner Haut die weißen Farbpunkte entfernen, die sie offensichtlich für Parasiten hielten.

Selbst für die gefährlichen Haie finden sich Putzerfische. Unser Ethologe hat bei den Malediven einen großen Grauhai beobachtet, der sich von einem Lippfisch der Art *Labroides bicolor* putzen ließ.

Der »Zunft der Putzer« in den tropischen Meeren haben sich – außer den dafür spezialisierten Fischen – auch einige zentimetergroße Garnelen angeschlossen. Einige Garnelen der Art *Periclimenes* und *Hippolytina* entfernen Fleischreste zwischen den Zähnen und Parasiten von der Haut selbst so gefährlicher, giftiger und aggressiver Raubfische wie der Muränen. Diese sich in Felsspalten zurückziehenden aalartigen Tiere dulden es friedlich, daß die winzigen Krebse an ihnen Putztätigkeit ausführen.

Die Putzsymbiose bereitete den Wissenschaftlern einiges Kopfzerbrechen. Sie suchten Antwort beispielsweise auf folgende Fragen: Welche Faktoren waren die Ursache für die Herausbildung des zeitweiligen Zusammenlebens zum gegenseitigen Nutzen von verwandtschaftlich mehr oder weniger weit auseinanderliegenden Tierarten von so unterschiedlicher Größe und Eigenschaft? Woran erkennen diese riesigen Raubfische die für sie auch als Beute geeigneten Fische und lassen diese Putztätigkeit zu? Wieso haben die Putzerfische keine Angst vor den Raubfischen?

Diese besondere Form der Verhaltensbeziehungen hat sich wahrscheinlich als Folge unzähligen Probierens, Experimentierens und Sammelns von Erfahrungen über viele, viele Generationen der »Putzer« und der »Geputzten« im Verlaufe der Stammesentwicklung herausgebildet. Am Anfang dieser Entwicklung wurden sicher noch sehr viele Putzer das Opfer ihrer Experimente und Beute ihres gefräßigen Versuchsobjektes. Aber für die Raubfische war es sicherlich angenehm, die lästigen Parasiten auf eine

solche Weise loszuwerden. Sie ließen daher sicherlich sehr bald die kleinen, auffallend gezeichneten Fische und Krebschen unbehelligt. Diese für beide vorteilhafte Verhaltensweise wurde dann von Generation zu Generation vererbt und gefestigt.

Die für die Putzerfischarten charakteristischen Körperzeichnungen in Form der Längsstreifen sind die angeborenen auslösenden Mechanismen (AAM). Das zeigten Beobachtungen in der Karibik und im Indischen Ozean, und das läßt auch der folgende Versuch erkennen.

Putzerlippfische aus dem Indischen und dem Stillen Ozean wurden in ein Aquarium gesetzt, in dem sich bereits Gastfische aus der Karibik befanden. Sofort wurden die Lippfische zum Putzen »aufgefordert«, obwohl die Lippfische den Gastfischen völlig unbekannt waren, da sie ja in der Karibik nicht vorkommen. In einem anderen Becken führte der umgekehrte Versuch zu gleichem Ergebnis: Von den Gastfischen aus dem Indischen Ozean wurden die Neongrundeln, obwohl ihnen unbekannt, sofort zum Putzen angelockt.

Eibl-Eibesfeldt beobachtete aber auch, daß die im Indischen Ozean am häufigsten vorkommenden Putzerfische, die Lippfische, einen Doppelgänger von täuschend ähnlicher Gestalt und Zeichnung haben, den Säbelzahn-schleimfisch (*Aspidontus taeniatus*). Von diesem Fisch werden sogar noch die eigentümlichen Tanzbewegungen der Lippfische nachgeahmt. Durch diese große Ähnlichkeit und seine Nachahmung täuscht er die zum Putzen kommenden großen Fische. Ist es ihm gelungen, durch Tanzbewegungen in ihre Nähe zu kommen, greift er sie unvermittelt an und reißt ihnen mit seinen gefährlichen Zähnen Stücke aus der Haut, den Augen oder Flossen. Und obwohl die Putzerfische versuchen, derartige Nachahmer aus ihrem Territorium zu vertreiben, erkennen sie oft selbst nicht sofort ihre gefährlichen »Konkurrenten«. Fast jeder Putzerfisch der einzelnen Gewässer hat seinen ihm äußerlich täuschend ähnlichen Nachahmer.

Da man beobachtete, daß von einem einzigen Putzerfisch innerhalb von sechs Stunden 300 »Patienten« behandelt wurden, fragte man sich, wie wichtig wohl das Geputztwerden für das Wohlergehen der Fische sei. Ent-



lang zweier Riffe im Gebiet der Bahamas wurden versuchsweise alle Putzerfische abgefischt; das hatte eine Abwanderung der Mehrzahl der Riffische zur Folge. An einigen der dortgebliebenen wurden jedoch schon nach zwei Wochen offene Wunden, Verletzungen an Haut und Flossen, Geschwülste und Verpilzungen der Haut festgestellt.

Schließlich ergibt sich die Frage, ob sich diese besondere Form der Symbiose nur auf Fische und Garnelen in warmen Gewässern beschränkt. Man kann diese Frage eindeutig verneinen, da sich solche Symbiosen auch in völlig anderer Umgebung bei ganz anderen Tiergruppen herausgebildet haben. Auf den wie trockene Baumstämme an den Ufern tropischer Flüsse liegenden Krokodilen, auf dem Rücken der Kaffernbüffel in den Savannen Afrikas, auf Nashörnern und Elefanten sieht man häufig zahlreiche Vögel. Sie befreien diese Tiere von Blutegeln, Insekten und anderem unangenehmen Ungeziefer.

Bekannt ist die Putzsymbiose zwischen Nashorn und Kuhreiher. Diese scheuen »Spechte« des Großwildes suchen die Bremsenmaden aus der dicken, faltenreichen Haut ihres Wirtes.

Über derartige Putzsymbiosen gibt es auch aus der Tierwelt unserer Breiten Beobachtungen. So sah man Stare auf dem Rücken von Damwild Maden suchen. Damwild suht sich im Gegensatz zum Rotwild nicht. Aus diesem Grund wird es eventuell stärker von Parasiten geplagt, von denen es die Stare dann befreien. Diese überraschende Parallele im Symbioseverhalten der Fische, Krebse und der Vögel hat sich völlig unabhängig voneinander entwickelt.

*Die Putzsymbiose zwischen Vögeln und Säugetieren ist vor allem in den Tropen häufig. Die Kongoni duldet es, daß der ostafrikanische rotschnablige Madenhacker (*Buphagus erythrorhynchus*) die Parasiten von ihrem Kopf entfernt. Gemeinsam mit seinem gelbschnabligen Verwandten (*Buphagus africanus*) entfernt er mit seinem Schnabel fleißig Zecken und andere blutsaugende Parasiten (die auch ansteckende Krankheiten verbreiten) vom Körper von Rindern, Zebras, Büffeln, Antilopen und Flußpferden. Die mit dem Star verwandten Madenhacker sind diesen Säugetieren auch noch in anderer Hinsicht von Nutzen: Durch ihr schrilles Geschrei und plötzliches Auffliegen warnen sie sie rechtzeitig vor einem Feind.*

Dressur und bedingte Reflexe

Als Dressur wird nach der Reflexlehre von Pawlow der Vorgang bezeichnet, in dessen Verlauf in den Tieren die verschiedenen, vom Menschen gewünschten bedingten Bewegungsreflexe ausgebildet und fixiert bzw. gefestigt werden. Als Ergebnis der Dressur beginnt das Tier, auf Zeichen des Dompteurs bestimmte Handlungen auszuführen. Als Elemente der Dressur von Wildtieren werden von Hediger die zweckmäßige Ausnutzung der angeborenen Verhaltensweisen des Tieres und seiner Lernleistungen, ein Hemmen seiner Flucht- und Angriffsreaktionen und die Festigung der gewünschten Bewegungen durch Belohnung (Lieblingsnahrung, Lob usw.) genannt. Ein Dompteur oder Dresseur, der schnell zu einem Erfolg kommen und das Ergebnis der Dressur vorführen möchte, muß also ein scharfer Beobachter und guter Fachmann sein, der die Eigenschaften und besonderen Verhaltensweisen der zu zähmenden und anzulernenden Tiere genau kennt.

Amphoren, Hieroglyphen, Statuen, Reliefs und Mosaik sind Zeugen dafür, daß sich der Mensch bereits seit 5000 Jahren mit Zähmung und Dressur der Tiere beschäftigt. Waren die wissenschaftlichen Voraussetzungen für die verschiedenen Methoden einer Tierdressur den Dompteuren des Altertums aber schon bekannt? Man kann annehmen, daß die Dompteure früher ihr Ziel weniger aufgrund tierpsychologischer Kenntnisse als durch praktisches Abtasten der möglichen Beeinflussung eines Tieres erreicht haben. Die Ergebnisse, die damals erzielt wurden, nehmen sich jedoch im Vergleich zu denen auf der Grundlage unserer heutigen Kenntnisse der Verhaltensforschung recht bescheiden aus.

Die ersten Spuren einer Tierdressur finden wir auf den Reliefs aus Babylon und dem alten Ägypten, auf denen die gezähmten »heiligen Tiere« als im Hause aufgezogene »Gefährten« des Herrschers dargestellt sind. Hohe Beamte im alten Ägypten hielten sich als Symbol für ihre Staatsgewalt gezähmte Mantelpaviane. Da sich diese recht aggressiven Tiere frei im Haus bewegen durften, mußten sie vorher entsprechend gezähmt oder dressiert werden. Pharaonen, später griechische Bischöfe, die Herrscher und Heerführer der Fürstentümer im Orient und im Römischen Imperium hielten sich gezähmte Löwen, um ihre Macht zur Schau zu stellen.

Gewiß ist, daß die Dompteure früherer Zeit mit brutalen Mitteln und Methoden gearbeitet haben; denn Ende des vergangenen, ja sogar noch in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts wurden Löwen und Tigern mit glühenden Eisenstäben, den »Tanz«bären und »Tanz«hunden mit einem heißen Eisenblech die erforderlichen und gewünschten Bewegungen beigebracht bzw. »gelehrt«. Bei dieser schmerzauslösenden Methode wurden außer den beschriebenen Quälereien die Tiere noch mit Stöcken und Peitschen geschlagen oder Bluthunde auf sie gehetzt. Bei all diesen auch als »wilde Dressur« bezeichneten Methoden wird bei den Tieren dann bereits durch das Heben der Peitsche oder das Näherkommen des Dompteurs ein bedingter Schmerzreflex ausgelöst, der das Tier »gehorschen« läßt.

Mit Hilfe der schmerzverursachenden Dressurmethode konnte man nur primitive, einfache Bewegungsabläufe (Überspringen von Hürden, Rollen, Springen durch Reifen u. ä.) erreichen. Unabhängig davon, mit welcher Routine der Dompteur mit dem Stock, der Peitsche oder anderen drohenden Werkzeugen umzugehen vermochte, konnte er das Tier immer nur aus einem bestimmten Abstand beeinflussen. Eine engere Beziehung zwischen Mensch und Tier entstand dadurch niemals.

Ein anderer Nachteil der wilden Dressurmethode besteht darin, daß sich als Folge der starken negativen Reize oft ein dauerhafter Hemmungszustand ausbildete, so daß es das dressierte Tier ablehnte, die geforderten Bewegungen auszuführen.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begann der deutsche Tierhändler Karl Hagenbeck, neben den damals üblichen Schmerzreizen auch eine Beeinflussung über die Nahrung – sowohl als Lockspeise als auch als Belohnung – anzuwenden. Diese von ihm entwickelte und damals als human betrachtete Dressur wird als gemischte Dressurmethode oder Doppeldressur bezeichnet. Im Gegensatz dazu stehen die Negativdressur, die allein mittels Strafen die gewünschten Verknüpfungen beim Tier herzustellen sucht, und die Positivdressur, die lediglich mit Hilfe von Belohnung oder Belobigungen arbeitet.

Doch beobachten wir einmal, wie der Dompteur beim gemischten Verfahren die für ihn erwünschte Handlung in einem einfachen Fall aufbaut. Will er erreichen, daß sich ein Tiger auf den Hinterbeinen aufrichtet, schlägt er ihn strafend mit einem Stock auf die Vorderpranken. Hat er die gewünschte Haltung eingenommen, wird der Tiger mit einem Fleischbrocken, der an einem langen Stock gereicht wird, belohnt. Nimmt er aber die aufgerichtete Haltung nicht ein, wird weiterhin mit dem Stock bestraft. So lernt der Tiger schnell, die Strafe zu vermeiden und die Belohnung zu erlangen. Stets wird den strafenden Schlag eine Geste oder ein Kommando des Dresseurs begleiten, so daß sich schnell ein entsprechender bedingter Reflex beim Tier ausbildet und die Bestrafung sich erübrigt. Damit zeigten sich bei dieser gemischten Dressurmethode bessere Ergebnisse, die Beziehungen zwischen Dompteur und Tier wurden differenzierter und enger.

Auf dieser Grundlage versuchten die Dompteure, noch bessere und schonendere Methoden zu finden. Vor allem bei Haustieren kommt die Kontrastmethode häufig zur Anwendung. Hierbei werden die Tiere hinsichtlich der gewünschten Bewegungsabläufe positiv vom Dompteur unterstützt. Es werden Hilfen durch körperliche Kontakte, beruhigende Worte und Belobigungen gegeben. Bei Hunden und Pferden nehmen beispielsweise stark beruhigende Worte wie »gut« und »brav« in entsprechendem Tonfall oder Streicheln und Klopfen die Bedeutung von sekundären Belohnungssignalen an. Gibt man einem Hund den Befehl »Leg dich!« und drückt man gleichzeitig mit der Hand den Rücken des Hundes nieder, eventuell noch die

Vorderpfoten des Tieres zu sich heranziehend, so wird er schnell lernen, was von ihm verlangt wird. Bei Erreichen des Ziels wird die Dressur sofort durch ein belobigendes Füttern gefestigt. Damit kann sich sehr schnell eine gute und enge Beziehung zwischen Dompteur und Tier entwickeln.

Kleinwild und Vögel können jedoch nach keiner der hier beschriebenen Methoden dressiert werden. Bei solchen Tieren gilt der Grundsatz, daß sie während der Dressur vom Dompteur nicht berührt werden dürfen.

Kompliziertere Bewegungsfolgen kann man jedoch auch bei anderen Tieren nur unter Ausnutzung ihrer natürlichen Bewegungsformen und durch starkes Anspornen mit einer für das Tier angenehmen Belohnung erreichen. Diese Methode wurde vom russischen Dompteur W. L. Durow in dem nach ihm benannten Laboratorium für Tierpsychologie entwickelt. Sie beruht im wesentlichen auf der Anwendung natürlich wirkender unbedingter Reize (eigene Nachkommen, Beute, Leckerbissen usw.) als Anstoß und Festigung. Will man z. B. erreichen, daß ein Waschbär in einer Wanne Wäsche wäscht, braucht man nur die natürlicherweise vorkommenden Bewegungsfolgen eines frei lebenden Tieres etwas zu modifizieren. Waschbären haben die Gewohnheit, jedes Futter möglichst erst im Wasser eingehend zu reiben und zu durchfeuchten. So kann durch leichte Abwandlung einer natürlichen Bewegungsweise eine entsprechende Schaunummer aufgebaut werden. Ein Tamburin schlagendes Rentier wiederholt nur für die Hirschart recht charakteristische Beinbewegungen. Für den Seelöwen ist es eine Leichtigkeit, einen ihm zugeworfenen Ball zu balancieren und zurückzuköpfen, da ihm die Fähigkeit angeboren ist, jeden Beutefisch so lange in die Luft zu werfen und wieder aufzufangen, bis er ihn »mundgerecht« mit dem Kopf voran verschlingen kann.

Wie der Pflgetrieb eines Muttertieres ausgenutzt werden kann, zeigte eine Meerschweinchendressur Durrows. Das Meerschweinchen mußte ein Karussell drehen, hinter dessen Mechanismus ein wohl für die Meerschweinchenmutter, nicht aber für das Publikum sichtbares Jungtier versteckt war. Gleichsam als Belohnung für die durchgeführte Arbeit wurde dann die Mutter zu ihrem Jungen

gelassen. Diese »Anregungsmethode« hat den großen Vorteil, daß die Tiere nicht zu stark nervlich belastet werden und die gewünschten Aufgaben willig und vielfach spielerisch lösen.

Bei allen Dressurmethode n werden also die Reaktionen des Tieres durch äußere Reize ausgelöst. Der Dompteur muß also beim Aufbau der für ihn wichtigen Bewegungsfolgen planmäßig die entsprechend ausgewählten äußeren Reize anwenden. Will ein Dompteur in kurzer Zeit komplizierte Dressurerfolge erreichen, wird er nur dann zum Ziel gelangen, wenn er sich systematisch mit dem Verhalten der Tiere befaßt, sie gründlich studiert, und seine Methoden weiterentwickelt und vervollkommnet.

Beachtenswerte Fähigkeiten der Affen

Auf den Farmen in Südwestafrika werden häufig Paviane zur Bewachung von Schafen und Ziegen eingesetzt. Sie sind aber meist nicht für diese Aufgabe von den Farmern dressiert, sondern führen sie aus eigenem Antrieb aus. Werden nämlich junge Weibchen der in Horden lebenden Paviane auf einer Farm allein, isoliert von Artgenossen, aufgezogen, schließen sie sich häufig aus Geselligkeit den Schaf- und Ziegenherden an, die sie dann zu betreuen beginnen. Sie verhalten sich dabei wie ein gut dressierter Schäferhund: Sie sorgen dafür, daß alle Tiere beisammen bleiben, Ausreißer zur Herde zurückgetrieben werden, und lernen sogar, jedes einzelne Tier der Herde zu erkennen.

Besondere Berühmtheit unter diesen »Schäfern« erlangte das alte Pavianweibchen Ahla. Abends beim Heimtrieb suchte sie jeder Ziegenmutter ihre Kleinen aus der »Lämmerkrippe« und brachte sie ihr zum Säugen. Die Lämmer, die tagsüber auf der Weide geboren wurden, trug Ahla in ihren Armen nach Hause. Das alles tat sie, ohne daß ihr dies beigebracht worden wäre. Nicht einmal mit einer Belohnung war zu rechnen. Ihr Verhalten ist auf das ihr angeborene Bedürfnis nach Gesellschaft und eine sich aus den Umständen ergebende »Selbstdressur« zurückzuführen.

Ein Beispiel für diese »Selbstdressur« war das Heimtragen des Lamms auf den Armen. Dieses Verhalten kann man teilweise als angeborenen Bewegungsmechanismus eines Pavianweibchens betrachten, da sich Pavianjunge bereits wenige Minuten nach der Geburt aufgrund ihres Anklammerungsreflexes am Bauchfell der Mutter hängend festhalten. Dabei muß die Mutter schwächere Junge

oder bei schneller Flucht unterstützend halten. Da sich in diesem Fall ein Schaflämmchen nicht anklammern kann, mußte es eben ständig vom Pavianweibchen, mit den Händen an den Körper gepreßt, getragen werden.

Ahla begegnete einmal beim Hüten ihrer Herde einer Pavianhorde, der sie sich anschloß. Später, als sie trächtig war, kam sie zu ihrer Herde zurück. Seitdem zieht sie bereits die zweite Ahla-Generation auf und bildet sie zu »Schaf- und Ziegenhirten« aus.

Dieses Tier verhält sich also lediglich seinem angeborenen Bedürfnis nach Gesellschaft entsprechend, und das fällt zufällig mit den Interessen der Menschen dort zusammen.

Am leichtesten und erfolgreichsten können Menschenaffen, vor allem Schimpansen, dressiert werden. Im Zoo

Ahla, das »Hirtenpavianweibchen«, trägt mit ängstlicher Sorgfalt das neugeborene Lamm zur Farm.



von St. Louis in den USA konnte jungen Schimpansen das Führen eines einfach zu bedienenden Fahrzeugs zwar recht gut beigebracht werden, nur mußte der Dompteur dabei vor allem auf dem Spieltrieb der Jungtiere aufbauen. Wie »echte Artisten« zogen sie temperamentvoll in wildem Tempo auf dem Motorrad und dem Elektrojeep ihre Kreise. Das Lenken hatten sie sich außerordentlich gut angeeignet, und Zusammenstößen wichen sie mit »affenartigem« Geschick aus. Auf ein Signal des Dompteurs konnten sie durch Umstellen eines Hebels, der neben dem Lenkrad angebracht war, vorwärts und rückwärts fahren.

Fähigkeitstests haben gezeigt, daß Schimpansen um ein vieles mehr können, als sie in Freiheit natürlicherweise tun müssen. Jedoch – selbst bei ihrer sehr großen Neugier zeigen Schimpansen keine Ausdauer. Durch ihr cholertisches Temperament wird die Dressur außerordentlich erschwert.

Im Zoologischen Institut der Universität Münster gelang es, einem dreijährigen Schimpansenweibchen eine ganze Folge von Handlungen beizubringen. Ähnliche Ergebnisse hatten fast ein halbes Jahrhundert vorher auch bereits Iwan Petrowitsch Pawlow und Wolfgang Köhler erreicht. Jetzt aber wollte man wissen, wie viele Zwischenaufgaben der Schimpanse während der Ausführung einer Aufgabenfolge maximal zu erfassen vermag.

Zu diesem Zweck baute man zwei Kästen, die heruntergelassen werden konnten. In den einen legte man eine Banane, in den anderen den Schlüssel zum ersten Kasten. Die Schimpansin Julia hatte es schließlich gelernt, daß sie zuerst den einen Kasten öffnen mußte, um mit dem darin befindlichen Schlüssel den anderen zu öffnen und so zu der Banane zu gelangen. Bei den Übungen, die sich über mehrere Monate erstreckten, erhöhte man nach und nach die Anzahl der Kästen. Dabei lernte Julia nicht nur, wie sie die dazwischenliegenden Kästen zu öffnen hatte, sondern auch, wie sie die 14 unterschiedlichen Öffnungswerkzeuge benutzen mußte. Alle Schlüssel, vom einfachsten Dietrich bis zu den unterschiedlichsten Sicherheitsschlüsseln, befanden sich an einem Schlüsselring.

Diese Tätigkeit bereitete der Schimpansin manchmal

Erwartungsfreude, ein andermal dagegen Ärger, dem sie durch wütendes Geschrei Ausdruck verlieh. Bei der Lösung der Aufgabe führte sie niemals komplizierte mechanische Bewegungen aus, sondern sie suchte immer die einfachste Möglichkeit zum Öffnen des Kastens.

Man ging schließlich noch weiter und stellte die Schimpansin vor vier Kästen; in einem befand sich die Banane, in zwei anderen jeweils ein Schlüssel, und der vierte war der »Wahlkasten«. Er enthielt zwei Schlüssel, von denen nur einer entnommen werden durfte. Julia mußte durch Erfahrung herausfinden, mit welchem Schlüssel sie am schnellsten ihr Ziel erreichen, also den Kasten mit der Banane öffnen konnte.

Diese Anordnung wurde später noch durch Zwischenschaltung eines leeren Kastens kompliziert.

Die einfachere Aufgabe mit vier Kästen vermochte Julia in 97 Prozent der Versuche zu lösen, die schwierigere mit fünf Kästen gelang nur noch zu 67 Prozent der Versuche.

Schimpansen kommen ohne Zweifel von selbst darauf, wie die jeweilige Aufgabe zu lösen ist. Es war zu beobachten, daß Julia einige Augenblicke zögerte, bevor sie eine Aufgabe in Angriff nahm; hatte sie aber die Lösung erkannt, handelte sie blitzschnell.

Noch überraschender verliefen Versuche, Schimpansen das Zählen im binären Zahlensystem zu lehren. Es ist hier nicht möglich, auf alle Einzelheiten der Dressur einzugehen, bei der den Tieren außerordentlich viele Einzeloperationen beigebracht wurden. Die Affen mußten die beim Drücken bestimmter Tasten auftretenden Farb-, Licht- und Formsignale mit anderen vergleichen und eventuell Unterschiede erkennen. Hatten die Schimpansen richtig »getippt«, erhielten sie eine Belohnung. Als Ergebnis dieser sich über einen langen Zeitraum erstreckenden Versuchsreihe mußten die Schimpansen drei Lampen in der Reihenfolge hell-hell-dunkel einschalten, wenn auf der Tafel vor ihnen sechs Dreiecke oder sechs Kreise erschienen. In der Rechner- oder Programmiersprache kann man die Folge hell-hell-dunkel der Ziffernfolge 110 gleichsetzen, also der Sechs im binären Zahlensystem. Sieben entspricht in der Lichtschreibweise die Folge hell-hell-hell, in Ziffern 111. Diese Zahl vermochten die

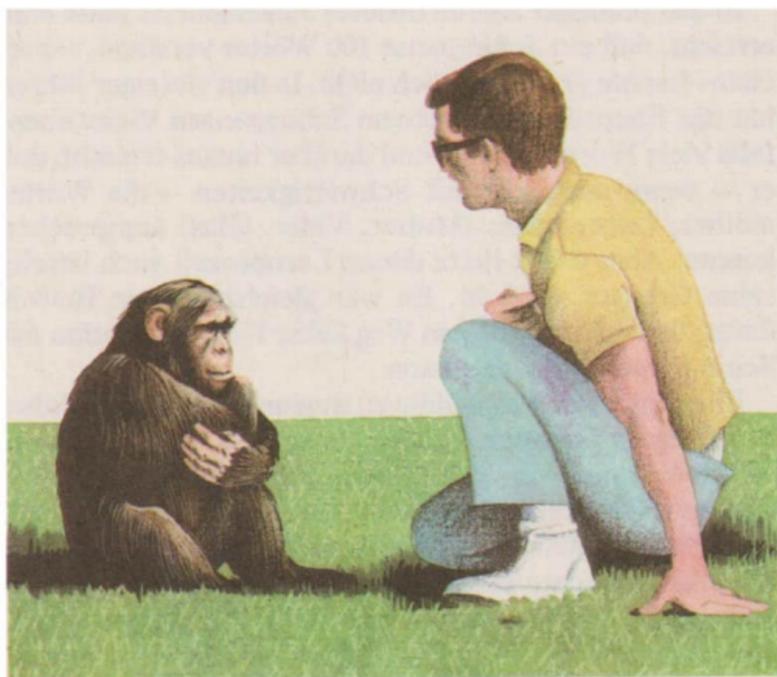
Schimpansen gerade noch zu erfassen. Sie sahen also in den verschiedenen Zahlen bis zur Sieben verschiedene Formen und waren immer in der Lage, anzuzeigen, wie viele Formen sie erkannt hatten. Am Ende der Versuche stellte man fest, daß diese Leistung der Schimpansen offensichtlich in keiner Weise ein Zählen im arithmetischen Sinne darstellte.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der beschriebenen Versuche übertreffen die Fähigkeiten der Affen, vor allem der Menschenaffen (Anthropoiden), die Erwartungen; man wird sie aber dennoch nie für eine Arbeit im menschlichen Sinne dressieren können.

In den letzten vier Jahrzehnten wurde von mehreren Wissenschaftlern versucht, Schimpansen das Verstehen der menschlichen Sprache beizubringen. Das hat nichts mit »sprechenden« Papageien oder ähnlichem zu tun. Von diesen werden die Wörter lediglich durch Lautartikulation mechanisch nachgeahmt, ohne daß sie für die Tiere auch nur die geringste Bedeutung haben. Im Gegensatz dazu »versteht« z. B. ein Hund die ihm vom Besitzer beigebrachten Wörter, wenn sie stets in engem Zusammenhang mit der zu lösenden Aufgabe gebraucht werden.

In den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts hatte man erreicht, daß ein Schimpanse 100 Wörter verstand, »sprechen« konnte er sie natürlich nicht. In den vierziger Jahren hat das Ehepaar Hayes seinem Schimpansen Vicky ebenfalls viele Wörter gelehrt und darüber hinaus erreicht, daß er – wenn auch nur mit Schwierigkeiten – die Wörter mother, father, glass (Mutter, Vater, Glas) aussprechen konnte. Aber damit hatte dieser Lernprozeß auch bereits seine Grenzen erreicht. Es war gleichzeitig ein Beweis dafür, daß man auf diesem Weg keine Kommunikation mit Schimpansen aufbauen kann.

Einen anderen Weg wählte zu Beginn der sechziger Jahre das Ehepaar Gardner. Es ging davon aus, daß sich Laute im Gedächtnis von Affen nur ungenügend einprägen, Gesten (Bewegungen) und Objekte (Formen und Farben) für Affen dagegen eine viel größere Bedeutung haben. Das Ehepaar versuchte deshalb, dem Schimpansen Washoe die in den USA übliche Zeichensprache für Stumme zu lehren, und zwar mit recht gutem Erfolg. Ähnliche Versuche



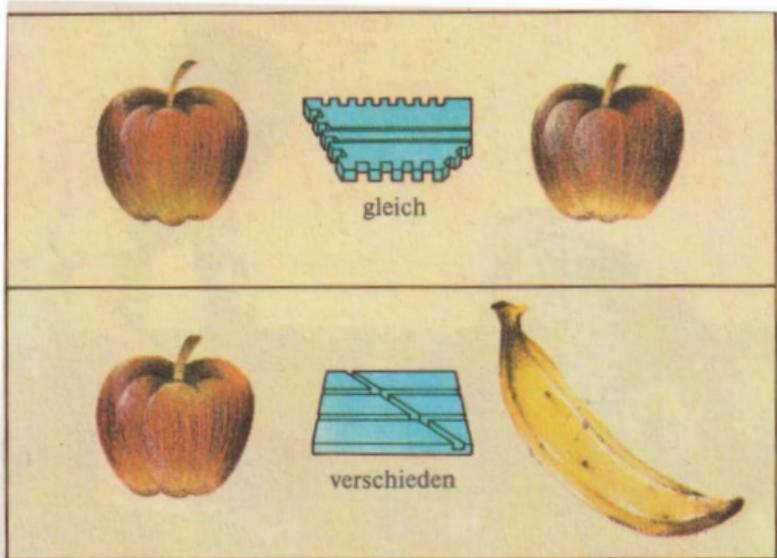


Das Physiologenehepaar Beatrice und Allen Gardner aus Nevada lehrte dem Schimpansenmädchen Washoe die Taubstummensprache. Nach vier Jahren Unterricht konnte Washoe bereits die Bedeutung von 130 Zeichen. Auf den Bildern bringt Washoe die Begriffe Blüte, Baby und »... ich höre ...« zum Ausdruck.

wurden auch vom amerikanischen Ehepaar Premarck vorgenommen, allerdings mit anderen Zeichenformen. Die 1966 vom Ehepaar Gardner mit der Schimpansin Sarah durchgeführten Versuche brachten derartig interessante Aussagen über die geistigen Fähigkeiten von Menschenaffen und vor allem über deren Grenzen, daß es uns wichtig erscheint, näher darauf einzugehen.

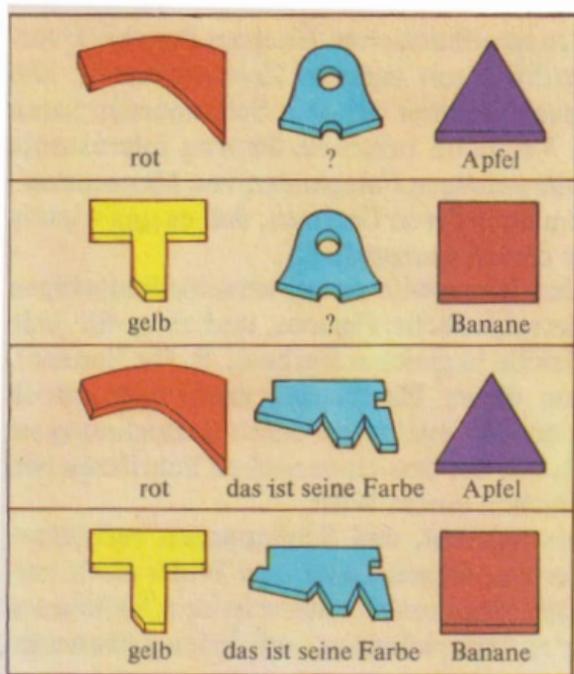
Die Wissenschaftler gestalteten aus verschiedenfarbigen Plastplatten unterschiedliche Figuren, und zwar für jede Aussage zwei gleiche in gleicher Farbe (z. B. für Banane). Farbe und Form dieser Plastplatten erinnerten jedoch überhaupt nicht an die Objekte, zu deren Bezeichnung sie dienten. Ähnlich wie bei den chinesischen Schriftzeichen entsprach ein Zeichen einem Wort.

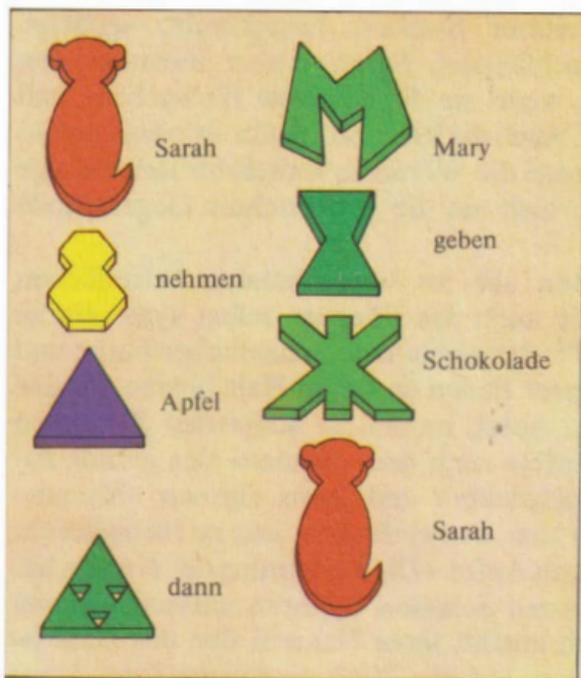
Es war bereits bekannt, daß Schimpansen verhältnismäßig schnell lernen, Gegenstände und Bilder nach verschiedenen Gesichtspunkten zu unterscheiden. Sie können erlernen, Bilder zu unterscheiden, auf denen Lebewesen



Das Ehepaar Gardner lehrte der Schimpansin Sarah, Plastfiguren gleicher und verschiedener Bedeutung richtig zu gebrauchen, zuerst an Hand dieser Aufgabe (mit Hilfe der Äpfel und der Bananen).

Unterricht in der Bedeutung der Farben. Oben ist die Aufgabe dargestellt, darunter die Lösung, wie sie die Schimpansin nach entsprechender Übung erlernt hat.





Um Schokolade zu erhalten, mußte die Schimpansin diese Folge von Symbolen erfassen. Ihre Bedeutung: »Wenn Sarah das Symbol für den Apfel wegnimmt, gibt Mary Sarah Schokolade.«

oder unbelebte Gegenstände dargestellt sind, und entsprechend zu ordnen. Sie vermögen Gegenstände auch unter mehreren Gesichtspunkten »zu beurteilen«. So ordnen sie z. B. eine Melone sowohl unter »eßbar« als auch unter »großer Gegenstand« ein.

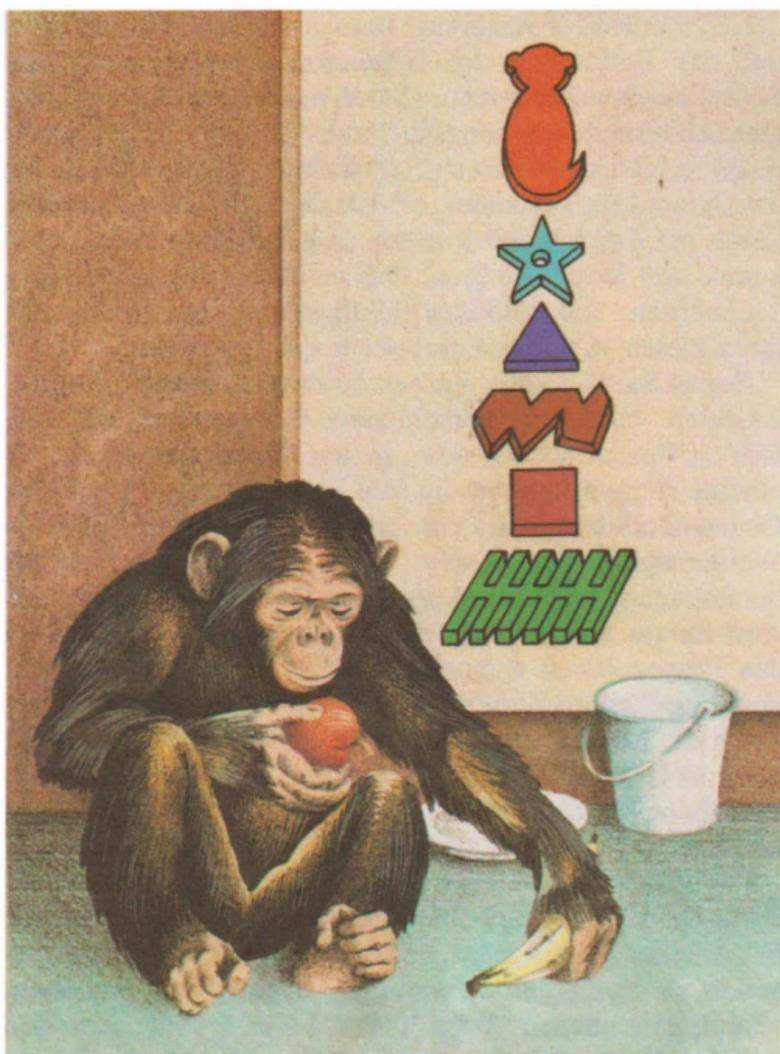
Der Kommunikationsversuch mit Hilfe von Bildzeichen bzw. Symbolen begann damit, daß man eine Banane in die Nähe von Sarah legte und ihr gestattete, die Banane zu verzehren. Das wurde mehrere Male wiederholt, dann die Banane an eine Stelle gelegt, wo sie von Sarah nicht zu erreichen war. Sie erhielt sie erst, nachdem sie gelernt hatte, vorher ein rosa Plastquadrat auf den Tisch zu legen. Bereits nach kurzer Zeit hatte Sarah dies erfaßt. Sie forderte mit diesem Symbol die Banane. Nach der gleichen Methode erlernte Sarah auch die Symbole für viele andere Obstsorten. Einen Apfel erhielt sie nur dann, wenn sie vorher ein blaues Dreieck auf den Tisch gelegt hatte.

Im weiteren Verlauf des Versuchs wurden Sarah die

Bedeutungen weiterer Symbole beigebracht: »geben«, »waschen«, »hineinlegen«. Sarah erhielt nunmehr den Apfel nur dann, wenn sie die Symbole für »geben« und »Apfel« hinlegte. Auch die Reihenfolge der Symbole mußte richtig sein. Wurden die Wörter in verkehrter Reihenfolge »geschrieben«, erhielt sie die gewünschten Gegenstände nicht.

Später bekamen alle im Versuchsraum befindlichen Schimpansen wie auch das Ehepaar selbst symbolische »Namen«, d. h. Plastsymbole unterschiedlicher Farbe und Form, die an einem Faden an ihrem Hals hingen. Wollte nun Sarah einen Apfel, mußte sie außer den Symbolen »geben« und »Apfel« auch den »Namen« des gerade anwesenden Versuchsleiters und ihren eigenen »Namen« hinlegen. Es galt also, den einfachen Satz zu formulieren: »Mary geben Sarah Apfel.« Die Bedeutung der Namen hat Sarah durch eigenen Schaden erfahren müssen: Einmal legte sie nämlich anstatt ihres Namens den des benachbarten Schimpansen auf den Tisch, so daß der Satz »Mary geben Apfel Gussie« entstand. Gussie erhielt auch sofort den Apfel, was Sarah außerordentlich wütend quittierte. Seit diesem Irrtum verwechselte Sarah niemals mehr ihren Namen mit einem anderen.

Nachdem eine bestimmte Zeit verstrichen war, kamen die Symbolfiguren für »gleich« und »verschieden« an die Reihe. An diese Wörter wurde die Schimpansin, die bereits die Bedeutung vieler Symbole kannte, so herangeführt, daß ihr zuerst ein Glas und ein Löffel, dann noch ein Glas übergeben wurden. Dann erhielt sie die Aufgabe, die gleichen Gegenstände nebeneinander zu legen. Dieser Versuch wurde mit den verschiedenartigsten Gegenständen wiederholt. Durch das Nebeneinanderlegen der gleichen Gegenstände verdiente sich Sarah jedesmal eine Belohnung. Als man zur »schriftlichen« Lösung dieser Aufgabe übergang, mußte Sarah noch die symbolische Form des »Fragezeichens« kennenlernen. Die Aufgabe für die Schimpansin lautete: »Apfel? Apfel«. Durch diese Folge von drei Symbolen mußte sie also das Verhältnis zweier Gegenstände zueinander angeben. Nachdem sie dies gelernt hatte, nahm sie das »Fragezeichen« weg und legte an seine Stelle das Symbol für »gleich«. Bei der



Bedeutung einer mit Plastsymbolen formulierten Anweisung: Sarah soll den Apfel in den Eimer und die Banane auf den Teller legen. Sarah führte diese Anweisung aus.

Symbolfolge »Apfel? Banane« hatte Sarah natürlich anstelle des Fragezeichens das Symbol für »verschieden« zu legen.

Eine interessante Wendung nahmen die Versuche, als Sarah das Symbol für »dann«, also für eine Bedingung, vermittelt wurde. Sie mußte entsprechend einer vom Wissenschaftler »aufgeschriebenen« Bedingung zwischen

den Symbolen für Apfel und Banane wählen und sich dabei mit der Bedeutung des folgenden zusammengesetzten Satzes auseinandersetzen: »Sarah nimmt Apfel, dann Mary gibt Schokolade.« Wenn also Sarah das Symbol für »Apfel« nahm, erhielt sie von Mary Schokolade; wählte sie dagegen das Symbol für »Banane«, erhielt sie nichts. Anfangs nahm Sarah oft das falsche Symbol, ihre Begierde nach Schokolade war jedoch so groß, daß sie dann sehr aufmerksam beobachtete und bald den richtigen Weg zur Erreichung ihres Zieles, d. h. das Symbol für »Apfel«, wählte.

Damit Sarah lernte, Farben zu erkennen und zu unterscheiden, wurden ihr verschiedene Gegenstände, wie Ball, Reifen, Spielzeugauto usw., in den Käfig gegeben, die als einzige Gemeinsamkeit die rote Farbe besaßen. Zu diesen Gegenständen legte man das Symbol für »Rot«. In gleicher Weise wurde mit »Gelb« verfahren. Dann erhielt die Schimpansin folgende Aufgabe: »Rot? Apfel«. Die Antwort Sarahs galt dann als richtig, wenn sie das Symbol für das Fragezeichen wegnahm und an seine Stelle das ihr bereits bekannte Symbol für »das ist seine Farbe« legte. Auch die Lösung der Aufgabe in Form einer Verneinung hatte sich Sarah angeeignet. Sie mußte das Fragezeichen zwischen »Rot? Banane« durch das Symbol »das ist nicht seine Farbe« ersetzen.

Der Versuch erreichte sein erregendstes Stadium, als Sarah das Symbol für »hineinlegen in etwas« kennenlernte. Nach einer bestimmten Lehrzeit vermochte Sarah folgende in Symbolen formulierte Aufgabe zu erkennen: »Sarah hineinlegen Apfel Teller.« Sarah sollte also den Apfel auf den Teller legen. Als nächste Aufgabe folgte: »Sarah hineinlegen Banane Eimer.« Auch die komplizierte Aufgabe: »Sarah hineinlegen Apfel Eimer Banane Teller« löste schließlich Sarah zufriedenstellend.

Bei den Versuchen des Ehepaars Gardner, dem Schimpansen Washoe die Taubstummensprache zu lehren (1970), eignete sich der Schimpanse 132 Zeichen an. Das wurde aber bei weitem durch die Ergebnisse übertroffen, die Francine Patterson 1978 über den Gorilla Koko veröffentlichte. Der siebenjährige Koko konnte bis zu einem Alter von viereinhalb Jahren 222, bis zum Alter von sechseinhalb Jahren 645 Begriffe mimisch und durch

Gesten ausdrücken sowie 375 Vokalsignale deuten! Dieses Experiment wurde zahlreichen Wissenschaftlern vorgeführt und erregte großes Aufsehen. 1976 hatte das Intelligenzniveau Kokos den Wert 95 auf der Intelligenzskala nach Stanford-Binet erreicht und lag damit nur wenig unter dem Intelligenzquotienten eines Kindes ähnlichen Alters. Koko hatte gelernt, auf einer Spezialschreibmaschine zu schreiben, deren Tasten Begriffen entsprachen (z. B. A = Apfel), und vermochte so, einfache Sätze zu formulieren.

Die Bedeutung dieser interessanten Versuche liegt nicht allein darin, durch große Mühe Kommunikationsbeziehungen zu den Menschenaffen herzustellen. Wesentlich wichtiger ist es, durch solche Versuche ein wenigstens annäherndes Bild über die das Verhalten steuernde Funktion des Zentralen Nervensystems der Affen beziehungsweise über die Besonderheiten zu erhalten, nach denen vom Hirn dieser auf einer höheren Stufe der Entwicklung stehenden Tiere die Erscheinungen der Umwelt verarbeitet werden. Solche Untersuchungen werden nicht nur angestellt, um das Verhalten der Tiere eingehender kennenzulernen, sondern um aus den Ergebnissen auch Schlußfolgerungen über den Ursprung des menschlichen Denkens ziehen zu können. Die Stammesentwicklung des Urmenschen (Hominiden) und der Menschenaffen (Pongiden) hat vor 18 bis 20 Millionen Jahren – ausgehend von gemeinsamen Vorfahren – getrennte Wege genommen, und die heute lebenden Menschenaffen haben sich seitdem nur wenig verändert.

Aus den Ergebnissen der hier beschriebenen Versuche kann gefolgert werden, daß die Anfänge von Gehirnvorgängen, die für eine Verallgemeinerung und Unterscheidung, für ein abstraktes Erfassen von Symbolen zur Begriffs- und Urteilsbildung ablaufen müssen, auch beim Schimpanse bereits vorhanden sind. Auf das alles kann der Forscher aus den Handlungen des Versuchstieres schließen. Bereits um eine so einfache Aufgabe zu lösen, mit dem vom Lehrer festgelegten Symbol um einen Apfel und nicht um eine Banane zu bitten, muß sich der Schimpanse von den Plastfiguren, die diesen Obstsorten überhaupt nicht gleichen, eine Abstraktion, einen Begriff,

bilden. Der Schimpanse war in der Lage, die bildlichen »Begriffe« zu vergleichen und zu unterscheiden. Das wurde auch durch den Test bewiesen, bei dem er das Symbol für das »Fragezeichen« gegen die Symbole für »gleich« oder »verschieden« austauschen mußte, wodurch er gleichzeitig auch ein Urteil treffen konnte. Derartige Handlungen des Schimpansen ließen deutlich werden, daß er auch Probleme zu lösen vermag, die auf Anfängen einer Einsicht beruhen.

Obwohl aus dem Verhalten des Schimpansen ohne Zweifel auf ein gewisses logisches Vorgehen geschlossen werden kann, sind seine geistigen Fähigkeiten im Vergleich zu denen des Menschen sehr begrenzt. Seine »Begriffe« und »Urteile« stehen lediglich auf einer elementaren Stufe: Sie betreffen nur die gerade anwesenden und mit ihm in einem Zusammenhang stehenden Personen und Gegenstände oder deren einfache Kombination. Während der Versuche war bei den Schimpansen kein Anzeichen dafür zu erkennen, daß sie fähig wären, sich durch Kombination der Bildelemente »Begriffe« von den Gegenständen zu machen, die sie mittelbar in ihrem Gehirn wahrzunehmen vermochten, also neue bildliche »Begriffe« zu entwickeln.

Der entscheidende Unterschied zwischen dem menschlichen Denken und der Gehirntätigkeit des Affen liegt vielleicht gerade darin, daß beim Affen die Fähigkeit, elementare Begriffe und Urteile zu bilden, nicht zur bewußten Tätigkeit wird. Die Möglichkeit dazu – d. h., abstrakte Begriffe örtlich und zeitlich umzusetzen, zu transponieren, neue Kombinationen zu bilden, Handlungen unter Selbstkontrolle und bewußt auszuführen und das alles entsprechend auszudrücken – bietet allein die Sprache, über die nur der Mensch verfügt.

Erinnerungen an einige Tiere

Einem »Stadtbewohner«, der einen Ausflug in die Natur nicht scheut oder sich auch in seiner Wohnung Tiere hält und diese beobachtet, begegnen oft Überraschungen, die bleibende Eindrücke hinterlassen, wenn er ein scharfes Auge hat und der Tierwelt eine entsprechende Neugier entgegenbringt. Auch ich habe mir unauslöschliche Erinnerungen erworben, als ich noch als Gymnasiast in den Wäldern der Budaer Berge voller Spannung dem Specht bei seinem eigentümlichen »Handwerk« zusah, die männlichen Hirschkäfer bewunderte, wenn sich beim »Kampf« ihre »Geweih« ineinander verhakten, oder als ich später, oft gemeinsam mit István Vásárhelyi, einem Kenner des Bükkgebirges, die besonderen Gewohnheiten der Forellen im Garadnabach beobachtete. Ich erinnere mich noch, wie nachdenklich mich die Demonstration der biologischen (inneren) Uhr der Tiere durch einen Hirsch gestimmt hat, der mich jeden Morgen pünktlich um fünf Uhr durch das Rascheln im trockenen Laub weckte, wenn er gemeinsam mit seinem »Harem« zum Garadnabach zur Tränke kam. Jedesmal schaute ich auf meine Armbanduhr und stellte fest: Mein »lebender Wecker« ging sehr selten auch nur ein, zwei Minuten nach oder vor ... Ich trat dann sehr vorsichtig an das Fenster, um die bereits an der Tränke befindlichen Hirsche zu beobachten; aber wenn ich auch noch so bemüht war, meine »Wecker« ohne jeglichen Laut »zu begrüßen«, endeten die unerläßlichen täglichen »Rendezvous« in der Morgendämmerung immer damit, daß der über sein Rudel wachende Bock eine elastische Drehung machte und mit seinem Harem im Dunkel des Blättervorhanges verschwand.

Möchte jedoch jemand die angeborenen (Erb-) oder die erlernten Gewohnheiten der Tiere, ihre spezifischen Eigenschaften, näher kennenlernen, so wird er das kaum über solche Verhaltensmomente erreichen, die bei einer Art in der freien Natur nur gelegentlich und auch dann nur für Sekunden zu beobachten sind. Solche Beobachtungen in der freien Natur sind zwar unerlässlich, doch kann man den gesamten Lebenszyklus einer einzelnen Tierart und ihr »Verhaltensrepertoire« während ihrer Entwicklung am besten an Tieren studieren, die in der Nähe des Menschen aufgezogen wurden. Man darf nicht glauben, es wäre nicht möglich, an unter entsprechenden Bedingungen gehaltenen Tieren die ererbten, d. h. angeborenen, und die durch die Umwelt motivierten Verhaltensformen zu erforschen, oder ein »in Gefangenschaft« gehaltenes Lebewesen könne in jedem Falle nur ein trauriger Schatten seines wahren »Charakters« sein.

Es werden in mir wieder Jugenderinnerungen wach, wenn ich in Gedanken meine damaligen Glaswannen und Einkochgläser mit all den vielen kleinen Krebsen, Hydras, Mückenlarven, Wasserskorpionen, Molchen, Muscheln, Schlammbeißern, Köcherlarven und der auf ihre Beute lauern den Hechtbrut vor mir sehe, die ich mit einem Stielnetz und einem Küchensieb aus den Wassergräben und den algenbewachsenen Pfützen des Römischen Bades gesammelt hatte. Wenn ich dann zu Hause die sich ständig in Bewegung befindliche kleine Welt des Wassers sortierte, gab ich in jedes Glas ein bis zwei Handvoll gewaschenen Sand, legte einen algenbewachsenen Stein und einige Wasserpflanzen dazu, um so für die Lebewesen, die »aus ihrer natürlichen Umwelt herausgerissen« waren, eine für sie heimische Umwelt zu schaffen. Und ich staunte nicht wenig, als ich zum erstenmal das »Attentat« einer Schwimmkäferlarve auf eine recht beliebte Kaulquappe von Anfang bis Ende verfolgen konnte ... Ich traute meinen Augen kaum und nahm deshalb meine Lupe zu Hilfe, um jede Einzelheit des außerhalb des Körpers vor sich gehenden Verdauungsvorganges der Dytiscuslarve zu beobachten: das plötzliche Greifen der Beute, das Einspritzen der giftigen Verdauungsflüssigkeit durch die zangenförmigen und röhrenartigen Mundwerkzeuge, die

damit eingeleitete Umwandlung des durchscheinenden Kaulquappenkörpers in eine trübe, dunkle »Brühe«, das Zusammenschrumpfen des ausgesaugten Opfers zu einem schlaffen Hautbeutelchen und schließlich das Loslassen dieses Überrestes der Kaulquappe. Und welch wunderbares Erlebnis war es für mich, das Familienleben eines Wasserspinnen-»Ehepaars« durch die Glaswand des Aquariums mit begeisterter Ausdauer in allen seinen Phasen zu verfolgen! Zuerst beobachtete ich aufmerksam, wie eine auf Beute lauende Wasserspinne ihr Netz spinnt, mit Luft füllt und die verbrauchte Luft auswechselt. Ich lernte die üblichen Verhaltensweisen von den Arterhaltungsmechanismen zu unterscheiden, z. B. wie das Männchen seine »Paarungsglocke« in der Nähe der »Lauer-glocke« des Weibchens baut und nach einem als »hinterlistig« erscheinenden Ritus seine Partnerin anlockt, wie das »Ehepaar« zur Unterbringung seiner Kokons eine gesonderte »Krippe« spinnt und wie sich die winzigen Wasserspinnen, nachdem sie aus dem Eiklumpen hervorgekrochen sind, über das ganze Becken verteilen und jede von ihnen ihm Schutz einer Wasserlinse oder eines Tangblattes unverzüglich damit beginnt, ihr Netz zu spinnen, das wie viele, viele silberne kleine »Blasen« unter dem Wasserspiegel des Beckens glitzert ...

Eine meiner Erinnerungen ist mit einem Schimpansenpaar verbunden, das im Juni 1952 im Budapester Tiergarten ankam. Die beiden Schimpansen hatten wir von einem holländischen Tierhändler gekauft. Aus ihrem »Vorleben« wußten wir, daß ihre Mutter von einem Wilderer erschossen und die beiden Jungtiere einem Tierlieferanten der Goldküste übergeben worden waren, von dem sie zum holländischen Tierhändler gelangten.

Das von uns auf die Namen Kati und Peti getaufte Geschwisterpaar legte die lange Reise von Amsterdam nach Prag in einem gemeinsamen Reisekäfig zurück. Von Prag nach Budapest erfolgte der Transport jedoch mit einem gewöhnlichen Verkehrsflugzeug, für dessen Tür der Käfig mit den beiden Tieren zu groß war. Die Geschwister wurden deshalb getrennt und in eilig zusammengezimmerten, engen Transportverschlägen weiter befördert. Als wir dann in ihrem gut vorbereiteten Budapester »Aparte-

ment« den ersten Verschlag öffneten, kroch ein im wahrsten Sinne des Wortes gebrochener, in sich zusammengefallener, zitternder Affe heraus und flüchtete aus verständlichem Mißtrauen an die höchste Stelle seines Käfigs ... Aber dann wurde der zweite Verschlag geöffnet, aus dem Kati hervorkroch ..., und nun geschah etwas, das man niemals wieder vergessen kann und das man einfach als »menschlich« empfinden muß, so »menschlich« waren die Ausdrucksformen dieses Vorganges. Als der oben hockende Peti seine Schwester Kati aus dem Verschlag aussteigen sah, ließ er sich blitzschnell herunter und »flog« ihr über die letzten zwei Meter regelrecht an den Hals ... Beide Tiere warfen sich einander unter erschütterndem Freudengeheul an die Brust und umarmten sich eng, und ob Sie es glauben oder nicht: In den Furchen der schwarzen Gesichter glänzten Freudentränen. Lange, nachdem die Verschlüsse bereits entfernt worden waren, versuchte der Pfleger, die beiden so stark mitgenommenen Reisenden anzusprechen. Kati und Peti reagierten jedoch überhaupt nicht darauf. Sie umklammerten sich noch eine Viertelstunde, um möglichst nie wieder voneinander getrennt zu werden. ... Diesen letztgenannten Gedanken hatten natürlich nur die menschlichen Zuschauer dieser Szene. Das Verhalten, das sie erlebt hatten, verlief derartig anthropomorph, daß es kaum zu umgehen war, die Analogie zum Menschen zu sehen.

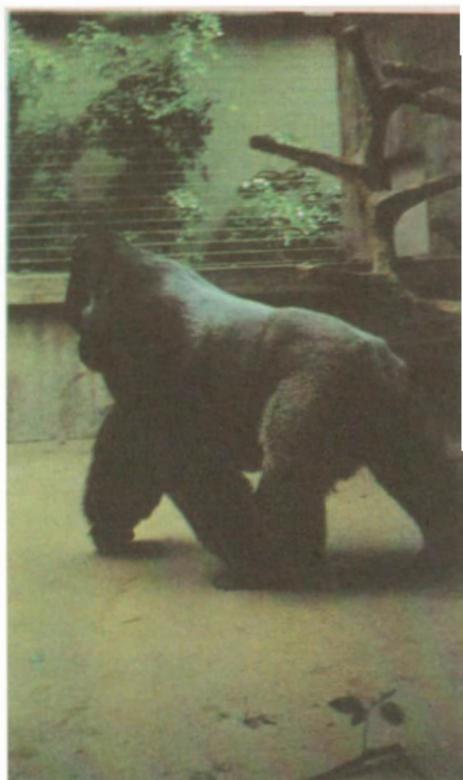
Doch darf man nicht glauben, das Gefangenhalten eines so hochentwickelten Menschenaffen wäre in jedem Fall nur mit traurigen Eindrücken auf den Beobachter verbunden. Auch die beiden »Darsteller« der oben beschriebenen rührenden Szene hatten das erschütternde »Abenteuer« ihres Lebens recht bald überwunden, und das tägliche gemeinsame Spiel mit ihrem Pfleger und die Beschäftigung mit meinen Lernübungen verwandelten sie innerhalb kurzer Zeit wieder in »ausgeglichene«, lebensfrohe Schimpansen.

Menschenaffen, die systematisch beschäftigt, durch ermüdende Aufgaben nicht überbeansprucht und gut betreut werden, verwandeln sich – wie ich das 1970 bei den Gorillas des Baseler Zoos beobachten konnte – niemals in trübsinnige und bemitleidenswerte Tiere. Sonst hätte sich



Achilla, die Gorillamutter des Baseler Zoos, erzog 1970 bereits ihren vierten Nachkommen Quarta selbst und ließ ihn auf ihrem Rücken reiten ...

... während Steffi, der Vater der Baseler Berggorilladynastie, durch das vergitterte Fenster einer Trennwand sich an seiner Familie »erfreuen« konnte.



die damals bereits aus zehn Exemplaren bestehende Gruppe von Berggorillas in ihrer geräumigen (8 x 5 m), klimatisierten und durch gewaltige Plexiglaswände von den Zoobesuchern isolierten Unterkunft kaum zu einem so ansehnlichen Bestand vermehrt. Als ich damals in Basel war, trug »Achilla« bereits »Quarta«, ihren vierten Nachkommen, auf dem Rücken. Und was für Tiergärten einmalig war – sie war die erste Gorillamutter, die ihre Sprößlinge, vom ersten angefangen, selbst aufgezogen hatte! Warum das so war, hatte ich bald herausbekommen. Nicht nur die optimalen Umweltbedingungen, sondern auch die Gewährleistung der sozialen Beziehungen und ihre systematische Aktivierung begünstigten wesentlich das gute Allgemeinbefinden der Bewohner dieses »Gorillaparadieses«. Steffi, der Vater, wurde zwar – damit die Mutter ungestörter den Nachwuchs betreuen konnte – in den benachbarten Raum umquartiert, konnte seine Partnerin und das Junge aber ständig durch ein Gitter in

der Trennwand sehen und, wenn er wollte, auch durch das recht weitmaschige Gitter hinübergreifen. Vier der jüngeren Tiere waren in einem größeren Teil des Raumes untergebracht, wo sie sich ungehindert bewegen konnten. Am beeindruckendsten war die Art und Weise, wie sich die freundschaftliche Beziehung zwischen Wärtern und Gorillas äußerte. Jeder war überrascht und verblüfft, als im Käfig dieser tatsächlich sehr kräftigen Tiere mit ihrem starken Gebiß plötzlich ein Mann mit einer zerbrechlichen Brille auf der Nase, einen Plastkorb voll Bananen in der Hand, erschien und vier ausgewachsene Gorillas nach freundlichen Begrüßungsgesten geduldig warteten, bis ihr Besucher auf einem Sitz des Kletterbaumes dem Publikum gegenüber Platz genommen hatte. Dann setzten sich zwei der Gorillas auf den dicken Ast zu seiner Rechten, zwei auf einen ebensolchen zu seiner Linken. Und nun folgte eine Szene, die allgemeines Schmunzeln erregte: Anstatt des erwarteten wilden Gerangels um die Bananen und einer gierigen Fresserei erlebten die Zuschauer die höflichsten Tischsitten. Zuerst griff der dem »Gastgeber« am nächsten sitzende Gorilla mit der rechten Hand nach der ihm bereits entgegengereichten Banane. Dabei warteten alle übrigen »behaarten« Gäste vollkommen ruhig, bis sie an der Reihe waren. Alle nahmen sie ihre Portionen in der »üblichen« Reihenfolge genauso wie der erste entgegen, und als auch der letzte »Gast« seine Banane erhalten hatte, wurde mit dem Essen begonnen. Die gleiche Zeremonie des »Anbietens« wiederholte sich bei der zweiten, der dritten und auch bei der vierten Banane.

Im zweiten »Appartement« begann eine spielerische Turnstunde zwischen einem robust gebauten männlichen Gorilla und seinem Pfleger im Turndreß. Jeder ahnte natürlich, daß es sich um eine gut einstudierte Vorstellung handelte, einige haben dennoch weggeschaut, als der schlanke Pfleger in seinem Trikot seinen »Gegner« zu einem Ringkampf ermunterte. Der gewaltige Gorilla hätte ihm bereits durch eine unvorsichtige Bewegung alle Rippen brechen können. Und was dann, wenn in der Hitze des Ringkampfes sein Temperament außer Kontrolle geraten sollte? ... Man brauchte sich aber nicht zu entsetzen, denn es bestand keinerlei Gefahr: Die »Übermacht«

mußte zwar siegen, aber schauen wir nur, wie! Zuerst wurde der breitschultrige »Schüler« von seinem »Trainer« in Bedrängnis gebracht, dann faßte der behaarte »Sportler« seinen »Gegner« mit beiden Händen ... Und in diesem Augenblick schlossen die Zuschauer die Augen, die schwache Nerven hatten. Das war aber wirklich schade, weil sie dadurch die überraschende Wende verpaßten. Der gewaltige männliche Gorilla legte nämlich seinen »Gegner« mit einer derartig geschickten Vorsicht »auf die Schultern«, daß nur die aufmerksamen Beobachter erkennen konnten, wie der »Goliath« seine linke Hand unter den Rücken seines »Gegners« geschoben hatte. Und als dann der »unterlegene Trainer« plötzlich aufsprang und als »Revanche« eine neue »Runde« begann, ging nach einiger »Balgerei« der Gorilla-»Sportfreund« als »Besiegter« auf die Matte nieder ...

In der Zeit, als ich im Budapester Tierpark tätig war, sind zweimal Großkatzen ausgebrochen, zum Glück jedesmal zu einem Zeitpunkt, an dem keine Besucher im Tiergarten waren, so daß in keinem Fall eine Panik entstand.

In den ersten Januartagen des Jahres 1951 brach die Sunda-Tigermutter Fatime aus, die gerade Junge hatte. Infolge der Nachlässigkeit eines Hilfspflegers konnte sie die ungesicherte Falltür mit ihrem Kopf aufschieben. Aber warum eigentlich sollte eine Tigermutter ihre Jungen verlassen, die sie selbst säugte?

Das Tigerpaar Sultan und Fatime war in freier Wildbahn gefangen worden, und die Erinnerung an Menschen war in ihrer Jugend nicht positiv, sondern durch die mit dem Einfangen und dem Transport verbundenen groben, unangenehmen Einflüsse negativ fixiert. Vergebens hatte der Oberpfleger versucht, ihr Vertrauen zu gewinnen.

Ich beobachtete Fatime eines Tages aus unmittelbarer Nähe; sie verhielt sich zuerst ganz ruhig und stürmte dann gänzlich unerwartet mit wildem Gebrüll und Gefauche in meine Richtung, dabei schlug sie mit ihren Pranken auf das Eisengitter ein. Als ich zur Eingangsfalltür schaute, tauchte die Gestalt des Oberpflegers auf, und mir wurde klar, daß das Tier bereits seine Anwesenheit empfunden hatte. Je näher er kam, um so stärker wurde Fatimes Toben. Ihr gelang es, die ungesicherte Falltür hochzuschieben und in

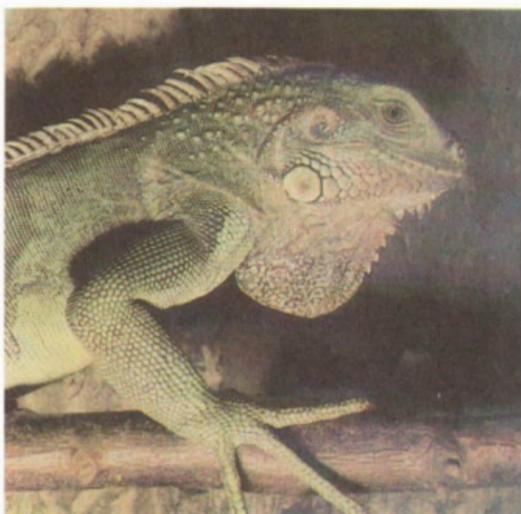
den Gang zu kommen. Wäre der Oberpfleger nicht, mit einem Besenstiel bewaffnet, mutig und entschlossen der zum Sprung ansetzenden Fatime entgegengetreten, wäre er von der wildgewordenen Tigermutter zerfleischt worden. Als der leichtverletzte Oberpfleger von Kollegen aus seiner Zwangslage befreit war, hielt Fatime in der offenen Fleischkammer eine ausgiebige Mahlzeit. Und als dann die Schiebetür mit einer Eisenstange geöffnet werden konnte, kehrte die satte Tigermutter, ohne zu zögern, zu ihren Jungen zurück.

Ganz anders verliefen die »genehmigten« Ausflüge von Nahar, der Tochter Fatimes. Sie war seit ihrer Kindheit von dem bereits erwähnten Oberpfleger mit großer Liebe betreut und dressiert worden. Sie wurde auch von ihrem Dompteur regelmäßig an der Leine ausgeführt, damit sie sich im Tierkindergarten an die Menschen und an andere Tiere gewöhnte. Nahar entwickelte sich zu einem »umgänglichen« Tier, im Gegensatz zu ihren Eltern. Das erlaubte Verlassen ihres Käfigs (natürlich nur dann, wenn das Tierhaus für Besucher geschlossen war) und auch das Zurückführen bereiteten dem Oberpfleger, der von Nahar wie von einer Hauskatze umschmeichelt wurde, nicht die geringsten Sorgen.

Ein Jahr später waren Jaguare ausgebrochen, ebenfalls infolge eines Versäumnisses eines Hilfspflegers. Als ich an einem schönen Frühlingmorgen in den Tiergarten kam, überraschte mich die Pförtnerin mit der Nachricht: »Die Jaguare sind ausgebrochen, und die Polizei ist angekommen, um sie abzuschießen ...« Das aber war zum Glück nicht notwendig, weil sich vor dem Tierhaus folgende Szene abspielte: Das alte Jaguarpaar, das die meisten Tage seines Lebens im Zoo verbracht hatte, spazierte frei durch den Tiergarten, aber wie? Fast wie der Hund Pluto bei Walt Disney ging es vorsichtig und recht linkisch an der Außenseite seines Käfigs auf und ab. Obwohl sich der von den Polizisten gebildete Ring in respektvoller Entfernung hielt, so daß die geschickten Raubtiere noch leicht das Weite hätten suchen können, wußte das Jaguarpaar nichts mit seiner unerwarteten »Freiheit« anzufangen ... Und als sich dann der Oberpfleger mit dem Besenstiel in der Hand näherte, die Ausreißer mit Namen ansprach und dabei eine

antreibende Bewegung mit dem Besenstiel machte, sprangen die beiden Jaguare mit eingezogenem Schwanz in ihren offenstehenden Käfig zurück. Obwohl mir damals die Auffassung von Konrad Lorenz noch nicht bekannt sein konnte, hatte ich selbst erfahren, daß bei entsprechend den Anforderungen betreuten Tieren kein Verlangen danach besteht, aus dem Käfig, dem eigenen Revier bzw. Territorium, hinauszugelangen. Sie wünschen sich in kein ihnen unbekanntes Gebiet.

In den sechziger Jahren hielt ich mir zu Hause zwei Grüne Leguane. Diese tropischen Echsen waren als Jungtiere zu mir gekommen. Sie wurden gut ernährt und wuchsen zu stattlichen anderthalb Meter langen Tieren heran und konnten sich deshalb in dem anfangs für sie ausreichenden Terrarium kaum noch bewegen. Aus diesem Grunde öffnete ich immer sofort, wenn ich nach Hause kam, die eine Seite des Terrariums, aus der sie (aus 30 cm Höhe) heraussteigen und dann stundenlang im Zimmer umherstreifen konnten. Als Jungtiere kletterten sie noch ohne jegliche Schwierigkeiten bis zur Gardinenstange hinauf, später aber nur noch auf das Sofa und auf die Polstersessel. Dort hinterließen ihre Krallen tiefe Spuren im Möbelbezugstoff . . . Ich möchte bemerken, daß man andere Unannehmlichkeiten überhaupt nicht von ihnen zu erwarten hatte, weil ihnen die »Stubenreinheit«



*Porträt eines meiner
Grünen Leguane*

gewissermaßen angeboren war. Sie benutzten ausschließlich das Becken im Terrarium unter den Zweigen des Kletterbaumes als »Toilette«. Manchmal hielten sie sich über Stunden außerhalb des Terrariums auf, ein andermal wiederum spazierten sie, nachdem sie sich kurz »umgesehen« hatten, von selbst wieder zurück in ihren zu eng gewordenen »gläsernen Käfig«, vor allem dann, wenn sie »zu Tisch gebeten« wurden . . . Sie hatten sich nämlich so daran gewöhnt, aus der Hand zu fressen, daß sie später Pflanzen, die zu ihren beliebtesten und gewohnten Leckerbissen gehörten, nur dann annahmen, wenn sie ihnen mit der Hand gereicht wurden. Von Anfang an kehrten sie von selbst früher oder später in ihr Terrarium zurück. Nach und nach wurde die Zeit, in der sie sich freiwillig außerhalb des Terrariums aufhielten (trotz der zunehmenden Enge in ihrem Käfig), immer kürzer.

Einmal aber erschreckten diese friedlichen und zahmen brasilianischen Waldbewohner unsere zum Fernsehen gekommene Nachbarin gewaltig. Wer noch keine Riesenechsen gesehen hat, dem muß ich sagen, daß ein ausgewachsener Grüner Leguan mit seinem gezahnten Rückenkamm und der in Erregung aufgeblasenen Halswamme so aussieht wie die verkleinerte Ausgabe des Iguanodons, eines Dinosauriers aus der Jurazeit.

Keiner aus unserer Familie dachte daran, daß sich unsere alten Leguane noch nicht in ihr »Schlafgemach« zurückgezogen hatten, denn alle verfolgten gespannt im Halbdunkel die Tagesnachrichten. Dort wurden gerade die neuesten Versuche gezeigt, »Nessie«, das populäre »Ungeheuer« von Loch Ness, zu finden. Die zu allem entschlossenen Forscher stachen auf einem sogar mit einem Sonar ausgerüsteten Schiff in See, um das rätselhafte Reptil aufzustöbern . . ., als neben uns ein markerschütternder Schrei ertönte. Erstarrt schauten wir auf unsere Nachbarin, an deren Sessellehne im fahlen Licht des Fernsehschirmes die glänzenden Augen unseres »Hausdrachens« blinzelten, der sich ganz leise an der Lehne aufgerichtet hatte! Das gespensterhafte »Erscheinen« des Leguans im dramaturgisch kritischen Augenblick und dann noch bei dieser geheimnisvollen Beleuchtung hatte eine derartig unerwartete Schreckwirkung, daß selbst der Re-

gisseur der gruseligsten Schauerfilme vor Neid erblaßt wäre ... Das »Publikum« hatte mit einer derartig »explosiven« Kraft auf die die Fernsehreportage illustrierende lebendige Szene reagiert, daß der Leguan sofort das Weite suchte und im Dunkeln verschwand ... Und im ersten Moment wußte eigentlich keiner genau, ob der auch jetzt noch zitternd und zähneklappernd dasitzende »Zuschauer« oder der »Drache« am meisten erschrocken war. Der hatte sich inzwischen in sein sicheres Terrarium gerettet, aus dem er nun hervorblinzelte ...

»akzent« – die Taschenbuchreihe
mit vielseitiger Thematik:
Mensch und Gesellschaft,
Leben und Umwelt, Naturwissenschaft
und Technik. – Lebendiges Wissen
für jedermann, anregend und aktuell,
konkret und bildhaft.

Weitere Bände:

Müller/Pötsch, Vom Schneckenpurpur
zum Jeansblau

Farkas, Wandernde Tierwelt

Conrad, Kommunikation 2000

Naumann, Wo steckt noch Energie?

Vahlen, Weltwunder der Antike

Reichstein, Begegnung mit Kometen

Dorschner, Planeten –

Geschwister der Erde?
