Werk

Titel: Wie sehen wir die Natur und wie sieht sie sich selber?

Autor: Uexküll, J. von

Ort: Berlin

Jahr: 1922

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0010|log202

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Zehnter Jahrgang. 24. März 1922. Heft 12.

Wie sehen wir die Natur und wie sieht sie sich selber?

Von J. v. Uexküll, Heidelberg.

Wer auf wochenlanger Seefahrt die tropischen Meere durchfährt, dem prägt sich Tag für Tag in ermüdendem Einerlei das gleiche Bild in die Seele. Ein runder blauer Teller umgibt ihn, über den ein blauer Glassturz gestülpt ist. In der Nacht wird der Teller dunkler, aber das Gewölbe des Glassturzes schmückt sich mit tausend Lichtern.

Wie ein blaues Gefängnis umgeben den Reisenden Meer und Himmel, aus dem sich das Auge vergeblich hinaussehnt, denn Teller und Glassturz begleiten ihn mit unerbittlicher Naturnotwendigkeit. Die Öde innerhalb des kuppelförmigen Gefängnisses wird nur unterbrochen durch die Scharen fliegender Fische, die stets von neuem vom Kiel des Schiffes aus ihrer nassen Heimat verscheucht werden. Dann fliegen sie wie Schwalben einige hundert Meter weit über die eintönig daherrollenden Wogen und verschwinden wieder in der Tiefe.

Selten schiebt sich die ferne Silhouette eines vorüberfahrenden Dampfers vor den ewig gleichen Horizont.

Erst, wenn wir uns dem Lande nähern, füllt sich der Innenraum der blauen Kuppel mit mannigfaltigen Bildern, die das Auge erlaben. Die Mauern des Gefängnisses weiten sich und treten zurück hinter den reichen Inhalt der Zelle. Wir vergessen dann über dem Interesse an der uns nun umgebenden reichbewegten Welt, daß die Mauern, die uns umschließen, nicht gewichen sind und nicht weichen werden bis an das Ende unserer Tage.

Wir vergessen unsere Mauern so gründlich, daß wir sie nicht einmal auf unsere Karten einzeichnen, in denen doch alles, was den bunten Teller des Erdbodens belebt, wie Wälder, Berge und Flüsse, sorgfältig eingetragen ist. Und doch müßte ein jeder, der seine eigene Reise auf der Karte nachziehen will, ein kleines blaues Uhrschälchen, das seinen Horizont wiedergibt, mitwandern lassen, um sich klar zu machen, was er wirklich gesehen oder sehen konnte.

Die blaue Kuppel, die so oft von Wolken verdeckt ist, tritt immer wieder hervor. Auch sie wechselt ihre Gestalt. Dem am Abhang eines Berges Ruhenden scheint sie nahe seinem Rücken dicht hinter dem Bergrand aufzusteigen, während sie sich vor ihm weit, weit jenseits des reichgegliederten Tales herabsenkt.

Wer im Luftballon emporsteigt, dem weitet sich der Innenraum seines Gefängnisses in beglückender Weise — aber es wird niemals gesprengt.

Selbst wenn wir in den Himmelsraum emporsteigen und Sonne und Planeten vor uns liegen sehen könnten, wie ihre Modelle im astronomischen Kabinett, stets wären wir von einer uns ringsum abschließenden, undurchdringlichen Wand umgeben.

Immer ist der Raum, der uns umgibt, begrenzt. Einen unbegrenzten Raum kann man sich vielleicht in Gedanken vorstellen, unsere Sinneswerkzeuge kennen ihn nicht. Sie lehren uns, daß wir stets umgeben bleiben von einer vielleicht zerbrechlichen, aber für uns gleich unerreichbaren wie undurchdringlichen Seifenblase.

Ein jeder von uns trägt diese Seifenblase wie eine feste Schale sein Lebtag mit sich herum. Sie ist an uns gebunden wie wir an sie.

Innerhalb seiner Seifenblase geht für jeden von uns seine Sonne auf und unter. Diese Sonnen sind sehr verschieden. Wir in den nördlichen Zonen wissen wohl, daß die Sonne eine runde Scheibe ist, denn bei ihrem Untergang blendet sie unsere Augen nicht. Aber in den Tropen weiß niemand, wie die Sonne aussieht, dort wandelt ein gewaltiges Feuer über den Himmel, unsichtbar in seiner Helligkeit.

Noch verschiedener sind die Sterne. Wer tadellose Augen im Sinne des Arztes besitzt, dem erscheinen kleine, blanke, runde Scheiben am Nachthimmel. Andere werden beschienen von hellen Lämpchen, die ein Strahlenkranz umgibt.

Aber dies sind verschwindende Unterschiede gegenüber den tiefgreifenden Verschiedenheiten, die sich bei eingehenderem Studium der Umwelten unserer Mitmenschen uns offenbaren. Unter Umwelt wollen wir die ganze Seifenblase mit ihrem gesamten Inhalt verstehen.

Meist begnügt man sich damit, die Verschiedenheit der Gegenstände festzustellen, die wir selbst wahrnehmen können, wenn wir uns an den Wohnort eines anderen Menschen begeben, um daselbst ein fremdes *„Milieu"* zu studieren. Daran schließen sich meist mehr oder weniger erbauliche Betrachtungen über die Wirkung des Milieus auf das menschliche Gemüt.

Darum handelt es sich hier gar nicht, sondern um die Erforschung der *konstitutionellen Unterschiede* der verschiedenen Umwelten, die ganz unabhängig vom Wohnort des einzelnen Menschen sind.

Daß es solche *konstitutionelle Unterschiede* geben muß, wird sofort einleuchten, wenn man sich klar macht, daß ein jeder nur insoweit von

seiner *Umwelt* umgeben ist, als er etwas von ihr merkt. Da die Merkfähigkeit der Menschen außerordentlich wechselt, müssen auch ihre *Merkwelten* voneinander abweichen. Mit seiner Umwelt steht der einzelne Mensch nicht nur mittels seiner Sinneswerkzeuge, die eben das Merken ermöglichen, in Verbindung, sondern auch dank seiner Handlungswerkzeuge, die ihn mit seiner *Wirkungswelt* verbinden. Merkwelt und Wirkungswelt bilden gemeinsam die Umwelt.

Die Trennung von Merkwelt und Wirkungswelt spielt bei den Tieren eine große Rolle, während die Menschen auch ihre eigenen Handlungen in ihre Merkwelt miteinschließen.

Es handelt sich daher bei den Menschen im wesentlichen darum, die konstitutionellen Unterschiede ihrer Merkwelten festzustellen.

Da zeigt sich denn sofort, daß die Zahl und die Art der von den verschiedenen Menschen unterschiedenen Gegenstände außerordentlich wechselt. Alle Menschen, die gezwungen sind, sich dauernd in der freien Natur zu bewegen, unterscheiden in ihr viel mehr verschiedene Dinge als die Städter.

Die Ursache hierfür bildet die dauernde Einstellung der Aufmerksamkeit auf die feineren Unterschiede der Umgebung, wie das der Beruf mit sich bringt. Dadurch werden die Umwelten so entscheidend umgestaltet, daß man von *Berufsumwelten* reden kann.

Die Umwelt eines Schneiders zeigt ihre Überlegenheit über die eines Jägers, wenn sich beide in der Hauptstraße einer Stadt befinden und die Moden der Damen Revue passieren lassen. Dagegen ist sie der des Jägers durchaus unterlegen, wenn sie beide im Wald spazieren gehen.

Je mehr sich die Menschen von der Beobachtung ihrer Umgebung zurückziehen, um sich der Beschäftigung mit unanschaulichen Dingen hinzugeben, um so mehr verarmt ihre Umwelt.

Einen außerordentlichen Einfluß auf die Gestaltung der Umwelt übt das *Gemüt* des Menschen aus, weil dieses entsprechend seinen Gefühlen, von denen es vornehmlich bewegt wird, der Aufmerksamkeit verschiedene Richtlinien vorschreibt. Es gibt Leute, die in der Natur das Lyrische, andere, die das Heroische oder das Erzählende aufsuchen und dementsprechende Eindrücke empfangen. So sind manche Umwelten der Hauptsache nach schön, andere erhaben, andere wieder melancholisch und leider sehr viele häßlich.

Bei den Bauern, die auf dem Nützlichkeitsstandpunkte stehen, ist die Umwelt weder schön noch häßlich, sondern ertragreich oder arm.

Völlig ungegenständlich ist die Umwelt der Händler gestaltet, die nur nach dem Preise sehen und immer nur jene Merkmale in sich aufnehmen, die ein sicheres Schätzen ermöglichen, d. h. hauptsächlich Größe und Zahl.

Die wundervolle Sage der Griechen vom König Midas, dem alles, was er berührte, zu Gold wurde und der inmitten seiner Reichtümer fast verhungerte, kennzeichnet auch heutzutage eine ganze Klasse von Leuten, die gar nicht ahnen, wie sehr sie Eselsohren verdienten.

Die Umwelt der meisten sogenannten Reichen, die man auf Reisen trifft, zeichnet sich durch eine geradezu erbarmungswürdige Armut und Verschwommenheit aus. Da sie gar nicht gelernt haben, auf Unterschiede zu achten, sind sie, abgesehen von einigen wenigen Gegenständen, die sie nach ihren allgemeinen Merkmalen kennen, nur umgeben von einem verworrenen Gedudel von Farben und Formen, von denen sie wie der Unmusikalische, der die Töne eines Musikstückes nicht scharf zu unterscheiden vermag, nicht beglückt, sondern belästigt werden.

Es genügt, wenn man die Frage: Wie sehen wir die Natur? beantworten will, keineswegs, wenn man, wie bisher üblich, z. B. für die Erdbeschreibung die Berichte einzelner Forscher zusammenstellt. Es muß unbedingt die Beschreibung eines jeden Landstriches durch Wiedergabe der Umwelten der Haupttypen seiner Bewohner ergänzt werden. Und dadurch kommen die charakteristischen Züge der Landschaft zur Darstellung, die dem Landfremden entgehen, der seine europäische Betrachtungsweise mitbringt.

Auf diese Weise wird man überall abgeschlossene Weltbilder erhalten, die sich in ihren Einzelheiten gar nicht ähnlich sehen, aber gerade durch ihre Abwechselung den Reiz des Dargestellten erhöhen und das Verständnis vertiefen werden.

Es fragt sich nun, welche Methode auf die Beschreibung der Merkwelten anzuwenden ist, um zu einem erträglichen Resultat zu gelangen? Der Beobachter kann gar nicht anders vorgehen, als durch Zugrundelegung des Bildes, das sich ihm auf der Innenseite seiner eigenen Seifenblase bietet. Wenn er ein fremdes Weltbild darstellen soll, wird er aus dem eigenen Gemälde gewisse Teile wegwischen, andere hingegen mit mehr Einzelheiten versehen oder umzeichnen. Denn eines ist sicher: andere Eigenschaften als die seiner eigenen Welt kennt er nicht, da er alle Eigenschaften der Dinge aus dem Farbenkasten der eigenen Empfindungen entnehmen muß.

Es wäre sehr angezeigt, wenn ein jeder von uns sich die Mühe gäbe, sich in die Umwelten seiner Bekannten zu vertiefen. Dadurch würden viele Mißverständnisse vermieden und der selbstgerechte Wahn aufgeblasener Kritiker, die vermeinen, nur sie stünden auf dem Boden der Wirklichkeit, auf das heilsamste korrigiert.

Dann könnte sich auch die Erkenntnis endlich Bahn brechen, daß es *einen einzigen richtigen Standpunkt der Weltbetrachtung gar nicht geben kann,* sondern daß die Welt, die der Einzelne sieht, nur eine der hunderttausend Facetten ist, in denen die Natur sich spiegelt.

Der kaleidoskopartig wechselnde Anblick der Natur, den wir gewinnen, wenn wir uns nacheinander in verschiedene Menschenumwelten ver-

setzen, wird noch erheblich verstärkt, wenn wir die Umwelten der Tiere mit hinzunehmen.

Das ist aber unbedingt erforderlich, denn solange wir wie bisher ein jedes Tier mit unserer menschlichen Umwelt umkleiden, kommen wir aus den gröbsten Irrtümern gar nicht heraus. Nur von diesem falschen Standpunkt aus konnte man behaupten, die Lebewesen seien in einer dauernden Vervollkommnung begriffen, weil alle diejenigen Tiere, die weniger gut an die Natur angepaßt seien, ausstürben und nur die besser passenden überlebten.

Wenn man den Tieren ein unpassendes Menschengewand umwirft, gibt es freilich auch dazu unpassende Tiere. Erst wenn man die Tiere in ihr eigenes Umweltgewand kleidet, wird man gewahr, daß sie in dasselbe auf das vollkommenste eingepaßt sind.

Die erste Überraschung, die jeder erlebt, der sich dem Studium der Umwelten der Tiere zuwendet, wird dadurch erweckt, daß all unsere menschlichen Gebrauchsgegenstände sich in Naturdinge für die Tiere verwandeln. Ein Dachshund, der sich in unseren Stuben umhertreibt, sieht sich von einem Walde niederer Baumstämme umgeben, die er nur nach ihrer Dicke, Eckigkeit oder Rundung unterscheiden kann, denn worin der Unterschied zwischen Stuhl und Tisch besteht, kann ihm nicht klar werden. Ein Stuhl ist eine menschliche Sitzgelegenheit und ein Tisch dient der Benutzung durch einen sitzenden Menschen. Höhe, Dicke und Anzahl der Beine richten sich nach weiteren Spezialleistungen dieser Gegenstände für den Menschen. Alle unsere Gebrauchsgegenstände sind für spezielle Gegenleistungen gebaut, die gewisse menschliche Leistungen ergänzen. Ohne Kenntnis der menschlichen Leistung bleibt die Gegenleistung der Gegenstände verborgen.

Die Gegenstände können daher auf ein nicht menschliches Wesen (auch wenn es die gleichen Augen wie ein Mensch besitzt) nicht anders wirken wie Naturdinge, deren Gebrauch unbekannt ist und die daher keine Gegenleistung zu besitzen scheinen.

Daß in unseren Häusern, abgesehen von den Tieren, die wir selbst an diesen Wohnort gewöhnt haben, auch eine Menge wilder Tiere leben, wie Ratten, Mäuse, Fliegen, Ameisen, Motten usw., deren Zahl in den Tropen außerordentlich zunimmt, beweist, daß der Mensch ein gesetzmäßig handelndes Wesen ist, das seine Umgebung nach festen Regeln gestaltet. Dadurch entstehen Gegenstände, die von einer gleichen Naturgesetzlichkeit getragen werden wie die Dinge der freien Natur, und auf die sich gewisse Tiere wie auf diese einstellen können.

Für die Maus, die im Sommer im freien Felde lebt, im Winter sich aber in ein menschliches Haus zurückzieht, herrschen hier wie dort feste Naturgesetze, die ihr ein ihrer Organisation entsprechendes Dasein gewährleisten. Feste Merkmale, wie Dunkel und Helligkeit, wie Widerstandsfähigkeit und Nachgiebigkeit der Stoffe, Gerüche von Nahrungsmitteln und Bewegungserscheinungen, die Anlaß zur Flucht geben, sind sowohl im freien Felde wie im Hause anzutreffen. Alle für das Dasein der Maus unwichtigen Einzelheiten werden gar nicht in Merkmale verwandelt. Und gar vom Zusammenhang der Formen und Farben mit den Gegenleistungen der Gegenstände dringt kein Strahl in die Umwelt der Maus.

Das Studium der Umwelten der Tiere ist vor allem deswegen mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, weil der Forscher dauernd von menschlichen Selbstverständlichkeiten Abstand nehmen muß, um sich bis zu den Merkmalen durchzuarbeiten, die allein für das eben beobachtete Tier von Bedeutung sind.

Die ganz ausgezeichneten Arbeiten von *Fabre* können uns als Grundlage dienen, um eine Vorstellung der Umwelten vorwiegend der Insekten zu gewinnen. Wenn wir eine der nicht staatenbildenden Grabwespen beobachten, die am Rande eines Sandhügels ihre Höhle baut, so werden wir vor allen Dingen die Seifenblase, die den Wespenhorizont umgrenzt, in 10—15 m Entfernung in Gedanken um die Wespe ausspannen und nun versuchen, alles, was sich innerhalb der Seifenblase befindet, in Wespendinge zu verwandeln.

Der Sand mit all seinen Eigenschaften der Feinkörnigkeit, Feuchtigkeit, Wärme und seinem gelblichen Schimmer scheint zu den Wespendingen zu gehören, da nur ganz bestimmte Eigenschaften den Höhlenbau ermöglichen und der Sand auch aus der Ferne erkannt werden muß.

Fliegt die Wespe auf Nahrungssuche davon, so bleibt sie von ihrer Seifenblase umgeben und alles, was in diese gelangt, verwandelt sich in ein Wespending. Die meisten Objekte wirken nur als Hindernisse, manche wohl auch als Wegweiser, wo die Beute zu suchen sei. Dann schreit plötzlich ein Merkmal des Beutetieres aus allen Merkmalen heraus und die Wespe stürzt sich auf ihre Beute. Das Beutetier selbst besitzt ganz unfehlbare, uns unbekannte Merkmale, die dem Stachel der Wespe den Weg zeigen, den er zu nehmen hat, um den Nervenknoten zu treffen. Die Beutetiere der verschiedenen Wespenarten wechseln: Grillen, Raupen, Käferlarven und Spinnen haben alle eine durchaus verschiedene Anatomie. Aber jeder Jäger wird durch das Merkmal seines Beutetiers, auf das er speziell eingepaßt ist, mit Sicherheit in seinen Bewegungen gelenkt.

Das Wespengift lähmt das Nervensystem seines Opfers, ohne es zu töten, weil die junge Wespenbrut frisches Fleisch zur Aufzucht bedarf.

Das gelähmte Beutetier wird nun heimgeschafft. Vorher hatte die Wespe die Öffnung der Höhle, in der sich ihre Larven befinden, sorgfältig mit Steinchen und Sand verschlossen. Sie selbst findet den versteckten Eingang mit Sicherheit wieder. Welches Merkmal sie dabei leitet, ist

noch völlig rätselhaft, denn keine Verkleidung, die *Fabre* während der Abwesenheit der Wespe vornahm, beirrte die Wespe. Weder Pferdedung noch mit Äther besprengtes Moos hielt sie von ihrem Ziele ab. Einen Stein umging sie und bohrte sich mit Sicherheit an den Höhleneingang heran.

Nur eines brachte die Wespe völlig aus dem Konzept, wenn nämlich die Decke der Höhle sorgfältig entfernt wurde und Sonnenlicht in die Höhle fiel. Dann suchte die Wespe ununterbrochen nach dem fehlenden Eingang in die Dunkelheit. Sie lief auch in der geöffneten Höhle hin und her, wobei sie die bereits vorher eingetragene Beute und selbst ihre eigenen Larven rücksichtslos niedertrampelte.

Fabre vergleicht die zeitlich aufeinanderfolgenden Merkmale, die die Wespe bei ihren Handlungen leiten, mit einer Anzahl von Echos, von denen jedesmal das vorhergende das nachfolgende weckt. Fällt ein Echo aus, so schweigen die folgenden.

Eine zeitlich gegliederte Merkmalskette leitet die Handlungen der Wespe. Immer ist zur gleichen Zeit nur ein leitendes Merkmal in der Umwelt vorhanden. Fehlt eines zu einem bestimmten Zeitpunkt, so wird es gesucht und erst, wenn es in der Merkwelt auftritt, löst es die nächstfolgende Handlung aus.

Hier kann man nicht mehr von einer mehr oder weniger gelungenen *Anpassung* des Tieres an seine Umgebung reden, sondern nur von einer unerhört feinen *Einpassung* in seine Umwelt. Das geht schon daraus mit Sicherheit hervor, daß das Merkmal vom Tier gesucht wird. Die Kette der äußerlich aufeinanderfolgenden Merkmale ist nur innerlich im Tier durch besondere Merkvorrichtungen geschlossen. Eine Anpassung des Tieres an äußere Merkmale findet überhaupt nicht statt, dafür aber eine Hineinpassung innerer Merkvorrichtungen in bestimmte äußere Merkmale. Der innere planmäßige Zusammenhang der Merkvorrichtungen ist hierbei das Primäre, die äußeren Merkmale das Sekundäre.

Erst von diesem Standpunkt aus wird die *Einpassungslehre*, die an Stelle der *Anpassungslehre* zu treten hat, völlig deutlich. Jeder Organismus eines Tieres besitzt in seinen Sinneswerkzeugen Fugen, die in ganz bestimmte äußere Merkmale als Zapfen hineinpassen. *Die bereits vorgebildeten Fugen suchen nach einem inneren Gesetz die zu ihnen gehörenden äußeren Zapfen und lehnen alles Unpassende ab.*

Die Fugen können wie im vorliegenden Falle der Grabwespe sehr spezialisiert sein, so daß nur ein einziger Zapfen in sie hineinpaßt. Wird dieser Zapfen abgebrochen, so wird dadurch die Funktion des ganzen Organismus unmöglich gemacht. Dies gilt für das Merkmal des Höhleneingangs, da er nur ein einziges Mal vorhanden ist. Die Merkmale für den Nervenknoten des Beutetieres sind wohl sehr feiner Art, wiederholen sich aber bei jedem Beutetier von neuem. Dementsprechend passen hier die Fugen der Sinneswerkzeuge auf eine ganze Reihe von Zapfen gleicher Art.

Meist sind die Merkmale, die zum Beginn einer Handlung dienen, allgemeiner Art. So veranlassen die Bewegungen eines fallenden Blattes oder Papierschnitzels die großen Libellen zum Herabstoßen wie auf einen fliegenden Schmetterling. Erst in der Nähe setzt dann das spezielle Merkmal des Geruchs oder der Form ein und bewirkt das Zufassen.

Im Fugenapparat der Sinneswerkzeuge hat sich die Natur das Mittel geschaffen, um die notwendige Auswahl unter den Merkmalen zu treffen und alle denkbaren Kombinationen von Merkmalen für die verschiedenen Merkwelten auszunutzen.

Wenn wir die Frage: „Wie sieht die Natur für uns aus?“ dahin beantworten können, daß sie den Anblick vielfältig verschiedener Bilder darbietet, wie sie bei der Betrachtung der Innenseiten möglichst vieler Seifenblasen zum Vorschein kommen — so können wir jetzt die viel schwierigere Frage: „Wie sieht die Natur sich selber?“ vorläufig dahin beantworten: Sie sieht sich selbst mit zahllosen verschiedenen Augen an, von denen jedes im Mittelpunkt einer anderen Welt steht. Jede Welt wird durch den Horizont vollkommen abgeschlossen und in jeder Welt ist das Gesehene auch das einzig Sichtbare.

Durch diese Hunderttausende von Augen angesehen, muß die Natur einen überwältigenden Eindruck machen. Wir Einzelsubjekte, die wir nur unser eigenes Weltbild vor Augen haben, können trotzdem durch den Versuch, aus den Mitteln unserer Welt einige der anderen Welten in der Vorstellung aufzubauen, viel lernen.

Das Auffallendste wird beim ersten Vergleich verschiedener Welten ihr verschiedener Umfang für uns sein, der auf der verschiedenen Anzahl der in ihnen enthaltenen Orte beruht.

Es gibt einen kleinen Meereskrebs, dessen Netzhaut aus einem einzigen lichtempfindlichen Element besteht. Dieser Krebs kann mit seinem einzigen Sehstäbchen Dunkel und Hell, vielleicht auch Farben unterscheiden. Ganz gewiß kann er aber nur ein Merkmal für einen einzigen Ort besitzen. Es gibt also in seiner Merkwelt nur einen Ort, solange er den Sehfühler ruhig hält.

Die Pilgermuschel besitzt 100 Augen, von denen ein jedes ein gutes Bild in seiner Netzhaut aufzunehmen vermag. Das einfache Zentralnervensystem ist aber nicht in der Lage, die einzelnen Netzhautbilder zu verwerten, wie es unser Gehirn tut. Die Muschel unterscheidet daher nicht 100 Bilder, sondern nur 100 Orte, die alle in einer Reihe liegen.

Um einen Grad höher steht das Auge der Schnecken. Es vermag einige 100 Orte, die in einer Kugelschale um das Tier angebracht sind, zu fassen. Aus diesen Orten lassen sich nur ganz primitive Formen aufbauen, die als Flächen wir-

ken und gemeinsam ein Feld bilden, das je nach der Beleuchtung hier Helligkeiten, dort Dunkelheiten aufweist. Das genügt aber, um das Tier zu orientieren. Auf diese Weise scheinen sich alle höheren Mollusken in ihrer Umwelt zurechtzufinden.

Jeder Ort vermittelt nur einen einzigen Eindruck. Einzelheiten, die sich innerhalb der von einem Ort gedeckten Fläche der Umwelt befinden, werden nicht auf das Tier wirken. Die Merkmale in einer ortearmen Welt werden sämtlich eine beträchtliche Größe besitzen müssen. Ein menschlicher Finger ist für eine Schnecke nur in der Nähe sichtbar.

Diese *konstitutionelle Ortearmut* einer Umwelt wird nun häufig von der Organisation eines anderen Tieres ausgenutzt. Die Fliegen besitzen zwar eine Umwelt, die reicher an Orten ist als die der Schnecken, aber auch sie ist immer noch relativ ortearm. Das ermöglicht es den Spinnen, ein Netz zu bauen, dessen einzelne Fäden so dünn sind, daß sie in der Umwelt der Fliegen nicht zum Merkmal werden. Infolgedessen weicht die Fliege dem Spinnennetz im Fluge nicht aus, sondern wird von ihm gefangen.

Auch wir Menschen haben unter unserem Ortemangel zu leiden, denn wir trinken das Wasser, in dem sich kleinere Schädlinge, wie z. B. Cholerabazillen, befinden, völlig ungewarnt. Erst das Vergrößerungsglas, das uns die Fähigkeit verleiht, viele Orte auf einer kleinen Fläche zu vereinigen, verwandelt die Bakterien in Merkmale des Menschen.

Bisher haben wir nur auf die Merkmale und ihre Einordnung in die verschiedenen Seifenblasen geachtet. Das Bild der Umwelt bleibt aber unvollständig, wenn man sich nur mit der *Merkwelt* befaßt. Es fehlt das notwendige Komplement — die *Wirkungswelt*. Denn ein jedes Tier übt, nachdem es die Wirkung von einem Merkmal empfangen hat, eine Gegenwirkung in seiner Umwelt aus. Diese Gegenwirkung des Tieres ist ebenso spezialisiert, wie die Wirkung, die vom Merkmal ausging. Um dieser Tatsache auch im Wort gerecht zu werden, will ich von *Wirkmalen* des Tieres sprechen.

Nehmen wir an, ein Fuchs habe einer Gans den Hals durchbissen, und betrachten wir nacheinander die Umwelt des Fuchses und der Gans. In der Umwelt des Fuchses hat das Gegacker der Gans als Merkmal gedient. Das Wirkmal der darauf einsetzenden Handlung ist sehr deutlich als Abdruck seiner Zähne dem Gänsehals aufgedrückt.

Nun zur Gans. Das plötzliche Erscheinen eines rötlichen Gegenstandes hat ihr als Merkmal gedient. Darauf hat sie sich zur Flucht gewandt und die Wirkmale ihrer Füße dem Staub der Straße eingeprägt. Hätte sie sich in den Stall flüchten können, so wären diese Wirkmale wirksam genug gewesen, um den Fuchs aus ihrer Umwelt loszuwerden.

Darin besteht nämlich der Erfolg einer jeden Tierhandlung, daß das Objekt, welches als Merkmalträger diente, aus der Umwelt verschwindet. Ob die Wirkmale, die das Tier hinterläßt, dabei dem verschwindenden Objekt direkt beigebracht werden oder sonstwie auftreten, ist nebensächlich. Immer kann man das verschwindende Objekt, wenn auch nicht als Wirkmalsträger, so doch als *Wirkungsträger* bezeichnen.

Das gibt uns die Möglichkeit, eine jede Tierhandlung auf das untenstehende einfache Schema (Fig. 1) eines Funktionskreises zurückzuführen. Das Schema versteht sich leicht. Wir sehen links das Gefüge des Tierkörpers, speziell des Nervensystems, das sich in ein Merknetz und ein Wirkungsnetz gliedert. Auf der oberen Seite läuft es als Fuge aus (Sinnesorgan oder Receptor), auf der unteren Seite endet es als Zapfen (Handlungsorgan oder Effektor). Rechts liegt das Objekt, das einerseits als Merkmalträger dient und daher einen Zapfen bildet, andererseits die Wirkung empfängt (Wirkungsträger) und daher daselbst als Fuge gezeichnet werden muß. Zwischen Fuge und Zapfen befindet sich das Gegengefüge

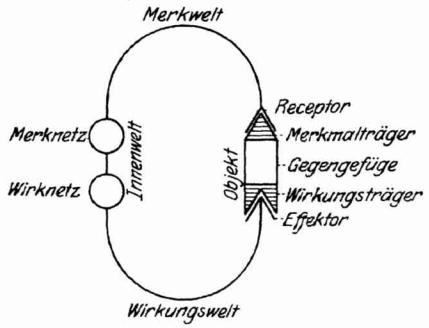

Fig. 1. Schema des Funktionskreises.

des Objektes, das nicht in die Umwelt des Tieres eintritt, das aber nötig ist, um Zapfen und Fuge miteinander zu verbinden. Denn das wichtigste biologische Gesetz besagt: *Merkmalträger und Wirkungsträger in der Umwelt eines jeden Tieres sind immer an das gleiche Objekt gebunden.*

Diese Erkenntnis bietet den Schlüssel zu der ganzen *Einpassungslehre*. Denn es ist ohne weiteres klar, daß, wenn das Merkmal, das auf das Tiersubjekt einwirkt, eine Handlung auslösen würde, die in keiner Beziehung zum Merkmal stünde, von einer Einpassung der Tiere in ihre Umwelt keine Rede sein könnte.

Statt dessen erkennen wir überall die genaueste Einpassung der Lebewesen in die Objekte ihrer Umwelt, die immer die Ausbildung eines Funktionskreises ermöglicht, der Subjekt und Objekt verbindet. Wenn das Objekt selbst ein Lebewesen ist, dann ist der gleichzeitige Einblick in die beiden Umwelten außerordentlich reizvoll.

Ich nehme als Beispiel einen Schmetterling, das Abendpfauenauge, und einen Sperling. Der Sperling ist darauf eingestellt, die plötzlich aus dem Gebüsch auftauchenden Augen einer Katze

mit sofortiger Flucht zu beantworten. Das dient dem Abendpfauenauge zum Vorteil, denn auf das Merkmal, das der heranfliegende Sperling in seiner Umwelt auslöst, läßt er sein Wirkmal in Tätigkeit treten und entfaltet seine mit Augenflecken gezierten Flügel, worauf der Sperling die Flucht ergreift wie vor den Augen einer Katze.

Hier erkennt man deutlich, wie die Natur Merkmal und Wirkmal verschiedener Welten gleichmäßig zu überschauen vermag. Zugleich lehrt uns dies Beispiel eine weitere Tatsache, die für die Erkenntnis der meisten Tierwelten grundlegend ist. Der Schmetterling sieht mit seinen Augen sein eigenes Wirkmal gar nicht, das er so erfolgreich gegen den Feind spielen läßt. *Die Wirkungswelt eines jeden Tieres bildet immer eine naturgegebene Ergänzung zu seiner Merkwelt, die durch einen von aller Erfahrung des Tieres unabhängigen Bauplan miteinander verbunden sind.* Die Wirkmale treten mit vollkommener Sicherheit in Tätigkeit, auch wenn sie niemals zu Merkmalen des Subjektes werden. Selbst wenn seine eigenen Wirkmale vom Schmetterling bemerkt würden, könnte ihm das niemals die Erfahrung übermitteln, die der Sperling mit Katzen gemacht hat. Und doch wird die Eigentümlichkeit der Sperlingsumwelt, mag sie von Anfang an gegeben oder durch Erfahrung erworben sein, in der Umwelt des Schmetterlings verwertet.

Auch die Mücke, die sich auf unsere Haut setzt, worauf ihr Stachel sein Wirkmal in unseren blutgefüllten Geweben hinterläßt, empfängt gar kein Merkmal vom Blut, das sie in sich hineinpumpt, sondern nur von unseren Hautdrüsen, deren Duft ihr als Merkmal dient, um herbeizufliegen und ihren Stachelapparat spielen zu lassen. Die Hautdrüsen als Merkmalträger und das Blut als Wirkungsträger sind durch das anatomische Gegengefüge unserer Haut miteinander verbunden, das gänzlich außerhalb jeder Merkmöglichkeit für die Mücke gelegen ist.

Das gleiche gilt für das Gegengefüge der Raupe, die der Wespe als Beute dient. Der Wirkungsträger, der vom Wespenstachel getroffen wird, ist der Nervenknoten, den kein menschlicher Anatom, der den Raupenorganismus durch Jahre studiert hat, mit der gleichen Sicherheit treffen könnte wie der Wespenstachel, der durch ein geheimnisvolles Merkmal an der Raupe geleitet wird, das die Natur selbst dem Bauplan der Wespe eingefügt hat.

Wie gewinnt die Natur diese, alle menschlichen Fähigkeiten überragende Einsicht in die verschiedenen Baupläne der Tierkörper und Tierwelten, die es ihr ermöglicht, die verschiedensten Baupläne ineinander zu verketten?

Bei Betrachtung der Schnecken konnten wir feststellen, daß ihre Merkwelt in eine geringe Anzahl von Orten zerfiel. Von der Zahl und Größe dieser Orte sind die Bilder abhängig, die die Merkwelt darbieten kann. Das gleiche gilt für die Fliege, die immer noch so große und wenig zahlreiche Orte besitzt, daß die Spinne einen Faden zu spinnen vermag, der für die Fliege unsichtbar bleibt.

Sind nun die *Wirkmale*, die die Fliege ihrer Umwelt aufdrückt, ebenfalls von der Größe und Zahl der Orte abhängig, wie ihre *Merkmale*? Keineswegs. Die Fußsohlen der Fliegen tragen ganz feine Jalousien, die für gewöhnlich flach anliegen, beim Auftreten des Fliegenfußes aber sich aufrichten und winzige luftleere Räume bilden, die es der Fliege ermöglichen, selbst auf den glatten Fensterscheiben umherzulaufen. Diese Jalousien spotten in ihrer Feinheit den groben Untersuchungsmöglichkeiten der Fliegenmerkwelt und ihre Wirkmale können niemals zu Merkmalen für die Fliege werden. Sind sie doch selbst unserem unbewaffneten Auge unsichtbar.

Wenn wir unsere Werkzeuge herstellen, sind diese in ihrer Bauart immer an unsere menschliche Merkfähigkeit gebunden. Sie können nicht feiner gemacht werden, als es die Kleinheit und die Zahl der Orte gestattet, die unsere Merkwelt beherbergt.

Von dieser Beschränkung ist die Natur frei: *Sie schafft wohl Merkwelten, aber sie selbst bedarf dazu keiner.* Unsere Auffassung der die Weltmittelpunkte bildenden Subjekte als Augen der Natur war daher voreilig. Die Natur sieht zwar die Fülle von Merkwelten und ihre Grenzen, aber sie wird nicht von ihnen begrenzt. Sie kann wohl mit all den tausend Augen sehen, aber sie sieht auch die Augen selbst.

Die Folgen aus dieser Feststellung sind sehr bedeutsam. Nicht allein bedarf die Natur keiner *effektorischen (ausführenden)* Mittel, um das Gefüge der Lebewesen zu bauen (wie wir unsere Hände brauchen, um menschliche Dinge herzustellen), sie bedarf aber auch keiner *receptorischen (aufnehmenden)* Mittel, um das Baumaterial kennen zu lernen, wie wir unserer Augen bedürfen, um den Stoff zu erkennen, aus dem die menschlichen Dinge hergestellt werden.

Die von uns verfertigten Gegenstände besitzen immer noch eine Menge stofflicher Eigenschaften, die nicht in das Gefüge des Gegenstandes aufgegangen sind, während bei allen Naturerzeugnissen alle Stoffe bis ins letzte Atom in das Gefüge eingegliedert sind, dem sie dienen. Auch unsere feinsten Instrumente machen, weil wir die Atomstruktur der Stoffe nicht beherrschen, immer den Eindruck von Pfuscherarbeit gegenüber allen Erzeugnissen der lebenden Natur. Man braucht nur einen der haardünnen Seeigelstachel unter dem Mikroskop zu betrachten, um sich zu überzeugen, daß er alle gotischen Türme an feiner Ziselierarbeit und Schwung der Linien übertrifft.

Es macht den Eindruck, als brauche die Natur nur zu rufen und alle Atome ordnen sich von selbst. In der Tat ist das der Sinn, wenn wir von *Naturgesetzen* reden. *Es sind Befehle der Natur, denen auch das letzte Atom unweigerlich gehorcht.*