

Ueber Werkzeuggebrauch bei Tieren.

Von Max Ettlinger.

Unter dem Schlagwort „Werkzeuggebrauch bei Tieren“ verbirgt sich in der vergleichenden Biologie und Psychologie ein überaus mannigfaltiger und ausgedehnter Bereich von Tatsachen und Problemen. Um diesen Beziehungsreichtum zunächst ganz vorläufig und andeutungsweise zu umreißen, sei mit einem kurzen problemgeschichtlichen Rückblick begonnen.

Bereits der bedeutendste Tierpsychologe des 18. Jahrhunderts, Hermann Samuel Reimarus, widmete in seinen „Allgemeinen Betrachtungen über die Kunsttriebe der Tiere“ ein besonderes Kapitel ihrem Werkzeuggebrauch und versteht darunter zunächst den Gebrauch der eigenen, naturgegebenen Gliedmaßen zu solchen Verrichtungen und Vorkehrungen, wie sie der Mensch in gleich zweckdienlichem Ausmaß nur mit Hilfe seiner künstlichen Werkzeuge, die er aus seiner Umwelt aufgreift und herrichtet, zu leisten vermag¹⁾. Ein grobes Beispiel für solche natürlichen Werkzeuge der Tiere²⁾: Beim Nestbau zahlreicher Insekten-, Vogel- und Säugetierarten beobachtet man ein Verhalten der Tiere, welches am einfachsten im einen Falle etwa als ein Festschlagen, im anderen etwa als ein Zurechtschneiden des Baumaterials beschrieben werden kann. Aber die betreffenden Tiere benötigen zu solchen Leistungen keinerlei künstlicher Werkzeuge, wie wir Menschen in analogen Fällen, keines Hammers und keines Messers, sondern sie bedienen sich dabei nur ihrer „natürlichen Werkzeuge“, sei es nun ihres Schnabels oder ihrer Zähne oder ihrer Mandibeln u. dgl. m.

Erst in einer Spätaufgabe seines genannten Hauptwerkes (1792) gedenkt Reimarus anmerkungsweise eines besonderen Ausnahmefalles, nämlich des von grossen Affen auf Borneo berichteten Verhaltens, dass sie Zweige von den Bäumen brechen und auf ihre Verfolger herabschleudern sollen, während sich, so betont Reimarus eigens, die anderen Tiere nur ihrer eigenen Gliedmaßen als angeborener Waffen bedienen. Dieser und noch einige wenige Sonderfälle, wo Tiere „erfinderisch“ werden in der zweckdienlichen Verwendung von Gegenständen ihrer Umwelt, bieten aber nach den theoretischen Grundansichten von Reimarus doch keine hinreichenden Anhaltspunkte für die Annahme, dass die betreffenden Tiere

¹⁾ Künstliche und natürliche Werkzeuge unterscheidet bereits Galenos, *De usu partium corporis humani*.

²⁾ Vgl. hierzu auch Vitus Graber, *Die äusseren mechanischen Werkzeuge der Tiere*. Prag und Leipzig 1886.

solche Erfindungen „durch Begriffe und Schlüsse herausbringen“, sondern auch hier handle es sich nur um „eine verknüpfte Vorstellung“, also um Vorstellungsassoziationen, wie wir heute zu sagen pflegen.

Dieser von Reimarus nur als besonderer Ausnahmefall angesehene spontane Gebrauch von künstlichen, d. h. von aussen her aufgenommenen Werkzeugen durch Tiere ist dann von manchen Tierpsychologen des 19. Jahrhunderts als ein sehr häufiges Vorkommnis angesehen und psychologisch in wesentlich abweichendem Sinne ausgebeutet worden. Besonders Charles Darwin in seinem Werke über „Die Abstammung des Menschen“, Kapitel zwei, lässt es sich angelegen sein, alle irgendwie hierher gehörigen von ihm auffindbaren Berichte solcher Fälle zu sammeln und hervorzuheben; ein eigener Unterabschnitt des besagten Kapitels handelt eigens über die „von Tieren gebrauchten Werkzeuge und Waffen“, und gegenüber der Ansicht, dass „nur der Mensch Werkzeug und Feuer gebraucht“, sucht Darwin aus eigenen und fremden Beobachtungen, namentlich an Affen und Menschenaffen den konkreten Nachweis zu erbringen, dass dieser vermeintliche Vorrang des Menschen, der ihm angeblich allein vorbehaltenen Werkzeuggebrauch, keineswegs zu Recht besteht. Und eben aus der Gemeinsamkeit des Werkzeuggebrauchs bei Mensch und Tier glaubt Darwin eine besondere Stütze seines theoretischen Standpunktes gewinnen zu können, dass auch der Vernunftbesitz Menschen und Tieren gemeinsam sei. In gleichem Sinne wie Darwin berichten und theoretisieren dann sein Schüler George John Romanes und Alfred Brehm, namentlich in der ersten Auflage seines „Tierlebens“, wo noch zahlreiche weitere Fälle zusammengetragen werden. Auch aus dieser Fülle nur ein Beispiel: Darwin berichtet aus eigener Beobachtung, er habe gesehen, wie ein junger Orang-Utan einen Stock in einen Spalt steckte, seine Hand an das freie Ende des Stockes brachte und diesen dann in zweckentsprechender Weise als Hebel gebrauchte.

Eine entschiedene Reaktion gegenüber den weitgehend anthropomorphisierenden Schilderungen in Brehms „Tierleben“ erfolgte 1880 in dem aus der völkerpsychologischen Schule des Herbartianer Lazarus Geiger hervorgegangenen Werk von Ludwig Noiré „Das Werkzeug und seine Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit“. Noiré spricht den Gebrauch künstlicher Werkzeuge der Tierwelt rundweg ab und bezeichnet alle einschlägigen Berichte als Fabeln oder Falschdeutungen. „Das Tier“, so betont er, „wirkt stets — wofern es nicht in Berührung mit der menschlichen Vernunft kommt — nur mit seinen eigenen Organen . . . Das Tier ist Sklave seiner Organe, der Mensch Herr seiner Werkzeuge . . . Nur der Mensch besitzt Vernunft und Sprache“. Allerdings gesteht selbst Noiré hinsichtlich des Werkzeuggebrauchs der Tiere einige Ausnahmen zu, für die er aber eine besondere psychologische Erklärung bereithält. Wenn z. B. der schon von Reimarus in seinem Verhalten hervorgehobene Ameisen-

löwe (*C. Myrmeleon*,) einen Sandtrichter aushöhlt, im Sinne einer Fallgrube für seine Beutetiere, und aus dessen Tiefe Sandkörner auf vorbeilaufende Ameisen wie Wurfgeschosse emporschleudert, so bedeutet nach Noiré dieser Sandtrichter ebensowie für die Spinne ihr Netz, „nur gleichsam eine Erweiterung ihres eigenen Leibes“; keinesfalls aber ein mit irgendwelchem Zweckbewusstsein gebrauchtes Hilfsmittel oder Werkzeug. In der Erklärung des Gesamtverhaltens des Ameisenlöwen und seines Sandschleuderns insbesondere stimmt vielmehr bereits Noiré in allem Wesentlichen mit der rein reflexmechanistischen Analyse überein, wie sie neuestens Franz Doflein in seiner Monographie dieses merkwürdigen Tieres versucht hat¹⁾. Einen anderen, besonderen Fall aus der höheren Tierwelt, dass nämlich ein verfolgter Orang-Utan Zweige abreißt und auf seine Verfolger herabwirft, stellt Noiré zwar nicht in Abrede²⁾, interpretiert aber dieses Verhalten des Tieres als nichts anderes denn einen Ausdruck sinnloser Angst und Wut: „dass aber der Orang die Absicht habe, mit seinem Wurf den Gegner zu erreichen, zu treffen, zu verwunden“, das gilt Noiré als „einfach undenkbar“.

Sehen wir nun von den theoretischen Auffassungen, wie sie von Darwin einerseits, von Noiré andererseits in so extremer Gegensätzlichkeit, dort im anthropomorphistischen, hier im mechanistischen Sinne vertreten werden, zunächst gänzlich ab, so bleiben schon in rein tatsächlicher Hinsicht der Schwierigkeiten übergenuß bestehen. Wie soll man sich überhaupt in dieser Fülle widersprechender Beobachtungen und Berichte vom Werkzeuggebrauch freilebender oder gefangener Tiere einigermaßen zurechtfinden und Wirklichkeit oder Fabel voneinander unterscheiden? In dieser Streitfrage wie bei zahlreichen anderen tierpsychologischen Problemen sind wir doch eigentlich erst durch die Einführung experimenteller Beobachtungsmethoden auf festen Boden gekommen, wenigstens hinsichtlich der einwandfreien Feststellung des Tatsächlichen. Und mögen auch über die zutreffende theoretische Deutung der Tatsachen noch verschiedene Auffassungen einander gegenüberstehen, so haben uns die experimentellen Untersuchungen doch auch bereits den Weg zum tieferen Verständnis des Ursächlichen zu bahnen begonnen. Für unser Problem, den Werkzeuggebrauch bei Tieren, gebührt das Hauptverdienst, nach vorangegangenen Anläufen experimenteller Tierpsychologen in Nordamerika (L. T. Hobbouse 1901³⁾,

¹⁾ Der Ameisenlöwe. Jena 1916. Ähnliches Verhalten beschreibt M. Perty von einer korsischen Minierspinne *Cteniza fodiens*, die ihre Beute durch Falltüren fängt.

²⁾ Noiré gibt zu, dass Kapuzineraffen Nüsse gegen den harten Boden schlagen, um sie zu öffnen. Er hält es dagegen für ausgeschlossen, dass sie ohne menschlichen Einfluss Nüsse mit einem Steine aufschlagen.

³⁾ Mind in Evolution. London 1901.

W. T. Shepherd 1915¹⁾, R. M. Yerkes 1916²⁾, seitdem noch der Holländer F. J. S. Buytendijk 1920 u. a.) doch einem deutschen Forscher Wolfgang Köhler und seinen bekannten Schimpansenstudien. Die in Köhlers einschlägigem Hauptwerk „Intelligenzprüfungen an Anthropoiden“ (1917) einwandfrei ermittelten und mustergiltig beschriebenen Fälle des Werkzeuggebrauchs bei Schimpansen, die hier im einzelnen nicht wiedergegeben werden können, aber ohnehin in ihren wichtigsten Typen noch zur Sprache kommen werden, haben für eine sachgemässe Diskussion unserer Frage erst die festen Anhaltspunkte gesichert³⁾.

Solange man diese Köhlerschen Feststellungen im Sinne der sogenannten Gebarenslehre (Behaviorism) nur als analysierende Beschreibungen des tierischen Verhaltens ins Auge fasst, geben sie zu wesentlichen Meinungsverschiedenheiten keinen Anlass. Anders steht es, wenn wir über die Beschreibung des äusseren tierischen Verhaltens hinaus an dessen psychologische Deutung und Erklärung herantreten und zumal an das für Köhler — laut Titel seines Werkes — besonders belangreiche Intelligenzproblem. Die Frage, ob wir es bei diesen unzweifelhaften Fällen tierischen Werkzeuggebrauches mit eigentlichen Intelligenzleistungen zu tun haben oder etwa nur mit Instinktleistungen von besonderer Plastizität oder aber mit assoziativen Gedächtnisleistungen oder was immer, über diese weittragende Frage ist noch keine Einhelligkeit erzielt, sondern es scheint gerade hierüber immer mehr die Diskussion erst in Gang zu kommen. Zu ihrem sachdienlichen Austrag hoffen auch die nachfolgenden Erörterungen einiges beizutragen.

Vor allem ist es wünschenswert, darauf hinzuwirken, dass diese Diskussion auf eine möglichst breite und das einschlägige tierpsychologische Tatsachenmaterial möglichst allseitig umfassende Grundlage gestellt werde; dass sie sich nicht, wie es bisher zumeist geschah, auf den Vergleich der bei Menschenaffen festgestellten Verhaltensweisen mit manchen, gewiss auffallend ähnlichen frühkindlichen Verhaltensweisen beschränke, — so unzweifelhaft diese Vergleiche für die Kleinkinderpsychologie in sachlicher wie methodischer Hinsicht erkenntnisfördernd geworden sind, — dass man sich auch nicht auf die Heranziehung ähnlicher Beobachtungsfälle bei sonstigen höheren Tieren, etwa an Hunden oder Hühnern oder Rhesusaffen usw. beschränke. Sondern zur möglichst stichhaltigen psychologischen Deutung und zum allseitigen theoretischen Verständnis des tierischen

¹⁾ Some Observations on the Intelligence of the Chimpanzee: Journ. of Animal Behavior Bd. 5 (1915) S. 391—96. Derselbe, Tests on Adaptive Intelligence in Dogs and Cats, as compared . . . with Rhesus Monkey: Amer. Journ. of Psychol. Bd. 26 (1915) S. 211—216.

²⁾ The Mental Life of Monkeys and Apes. A Study of Intentional Behavior. Beh. Monogr. III 1 (1916).

³⁾ Von den Fällen sog. Werkzeugherstellung, die in der ersten Ermittlung nicht immer einwandfrei sind, wird hier ausdrücklich abgesehen.

Werkzeuggebrauches ist es unerlässlich, auch die analogen Verhaltensweisen bei niederen Tieren mit heranzuziehen und letzten Endes ein entwicklungspsychologisches Verständnis dieses gesamten Tatsachenbereichs anzustreben; ein letztes Ziel, von dessen Erreichung wir freilich noch weit entfernt sind, dem wir uns aber allmählich annähern müssen.

Fälle tierischen Werkzeuggebrauchs, das Wort zunächst im Sinne der reinen Gebarenslehre genommen, begegnen uns in grosser Zahl und mannigfacher Form namentlich beim Nestbau und der Brutpflege vieler niederen Tiere. Abgesehen von dem uns schon bei Reimarus und Noiré begegneten Fall des Ameisenlöwen, sei als ein vieldiskutiertes und deshalb mehrerseits nachgeprüftes Schulbeispiel zunächst etwa der Fall der sogenannten Weberameisen hervorgehoben. Zuerst 1890 von H. N. Ridley, dann 1896 von W. D. Holland wurde berichtet, dann neuerdings namentlich von F. Doflein 1905, ferner von E. Wasmann, P. Sarasin, E. H. Göldi, Jacobsohn bestätigt, dass verschiedene Ameisenarten, und zwar *Oecophylla*, *Polyrhachis*- und *Camponotus*arten ihr Nest aus losen Blättern in einer Weise zusammenfügen, die man am angemessensten als ein Zusammenweben beschreibt¹⁾. Da die erwachsenen Ameisen den hierfür erforderlichen Spinnfaden selbst nicht abzusondern vermögen, wohl aber ihre Larven, so nehmen die erwachsenen Individuen diese Larven ins Maul und verwenden sie, zwischen den Rändern der aneinandergrenzenden Blätter damit hin- und herfahrend, als eine Art „Weberschiffchen“. Ein ähnliches Webeverfahren, wenschon ohne solche Weberschiffchen, begegnet uns bekanntlich mehrfach beim Nestbau höherer Tiere, z. B. bei dem schon von Darwin bewunderten indischen Webervogel (*Ploceus philippinensis*), der die Bestandteile seines Nestes mit Grashalmen — wie mit Heftnadeln — durchsticht und aneinanderbefestigt.

Ein anderes noch mehr umstrittenes Schulbeispiel tierischen Werkzeuggebrauchs begegnet uns bei einer solitären Sandwespe (*Ammophila urnaria*). Es handelt sich dabei um einen Akt der Brutpflege. Solche Wespen verschliessen nämlich ihr Erdnest, in dem sie zuvor die Nachkommenschaft nebst Nahrungsvorräten untergebracht haben, nach oben hin mit einer schützenden Erdschicht; dabei beobachtete zuerst 1898 das amerikanische Forscherpaar G. und E. Peckham²⁾ und bestätigten späterhin S. W. Williston³⁾ und W. M. Wheeler bei einzelnen Wespen, dass diese nicht nur Erde und kleine Steinchen zum Nestverschluss herzutragen, sondern

¹⁾ Das einschlägige Material ist übersichtlich zusammengestellt und anschaulich illustriert bei K. Escherich, *Die Ameise* (Braunschweig 1917) S. 128 bis 133; vgl. ferner E. Wasmann, *Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen* (Stuttgart 1909) S. 177 ff. Bei Escherich auch Abbildungen.

²⁾ Instinkt und Gewohnheiten der solitären Wespen. Deutsch. Berlin 1907, mit Abbildungen, englisch bereits 1898.

³⁾ *Entomological News* 1892.

sie nahmen ein grösseres Steinchen zwischen ihre Mandibeln und klopfen und glätteten damit den Nestabschluss wie mit einem Hammer fest¹⁾.

Eine dritte Tatsachengruppe, die zum Gebrauch von Schutz- und Angriffswaffen bei Tieren gezählt werden kann, begegnet uns bei mancherlei maskierenden Insekten, z. B. bei der Larve des Lilienkäfers (*Crioceris merdigera*) und in noch ausgeprägteren Formen bei maskierenden Krebsen und Krabben (*Melia*-, *Lybia*-, *Polydectes*arten). Von ihnen hat zuerst Karl Möbius angegeben, J. C. Duerden 1905 und L. A. Borradaile 1906 haben es bestätigt, dass sie Seerosen längere Zeit hindurch in ihren Scherenfüssen mit sich herumtragen und als eine Art Abwehrwaffe und Beutefangapparat zugleich benutzen²⁾. Es handelt sich also hier ähnlich wie bei den Weberameisen um einen Fall, wo sich ein Tier eines anderen als Werkzeug bedient, während bei vielen anderen Arten maskierender Krebse leblose Materien ihrer Umgebung den Zweck eines eigens angelegten Schutzmantels erfüllen.

Man hat nun vielfach derartige Fälle des Werkzeuggebrauchs bei niederen Tieren deshalb von den ähnlichen Leistungen höherer Tiere und zumal der Affen und Menschenaffen wesentlich unterscheiden wollen, weil sie, wie W. Köhler einmal sich äussert³⁾, trotz ihrer Kompliziertheit „auf entwicklungsgeschichtlich primitiverem Wege zustandekommen“. Diese Wesensunterscheidung kann ohne nähere Analyse und theoretische Nachprüfung nicht als stichhaltig gelten, zumal wir ja gerade über das entwicklungsgeschichtliche Zustandekommen aller dieser merkwürdigen Leistungen nur erst sehr lückenhaften Bescheid wissen und vorläufig nur vage Hypo-

¹⁾ Mein verehrter Lehrer und Freund Erich Wasmann stellt mir hierzu in einem Brief vom 9. Dezember 1922 eine sehr bemerkenswerte Andersdeutung des Wespenverhaltens zur Verfügung. Er schreibt: „Es ist mir nach meinen Beobachtungen an *Ammophila* erstens noch sehr fraglich, ob hier nicht eine anthropomorphe Deutung vorliegt beim „Festklopfen“ der Umgebung der geschlossenen Nestöffnung mittels eines Steinchens. Zum Verschluss selber holt sie bereits Steinchen herbei. Wenn sie nun ein grösseres Steinchen in den Kiefern hält, ist sie dadurch in ihrer Orientierung behindert (besonders im Gebrauch des Fühlertastsinnes), wohl durch Beeinflussung des Muskelgefühls mehr noch als durch direkte Behinderung des Tastgeruchsinnes. Forel und ich haben eine ähnliche Störung der Fühlerorientierung auch bei Raubameisen (*Polyergus*) beobachtet, welche Kokons in den Kiefern halten. Daher kommt es, dass die nach der Nestöffnung suchende Wespe das Loch nicht so unmittelbar findet und daher in der Umgebung desselben mit ihrem Steinchen „auf den Boden klopft“, d. h. dasselbe in die Öffnung hineinzustecken sucht. Je weiter der Verschluss der Nestöffnung fortschreitet, desto mehr tritt dieses Verfahren auf, wie ja schliesslich gar kein Loch mehr vorhanden ist, wo das Steinchen hineingesteckt werden kann. Diese Erklärung scheint mir biologisch und psychologisch weit richtiger als die „Hammerhypothese“ Peckhams.“

²⁾ Zusammenstellung des Materials nebst Abbildungen bei F. Pax. Die Aktinien: Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie Bd. IV (1914) S. 525—529, mit Abbildungen.

³⁾ Intelligenzprüfungen S. 109

thesen aufstellen können. Einiges wissen wir aber doch immerhin schon, und gerade das gibt zu denken.

Hinsichtlich des erstangeführten Beispiels, des Verhaltens der Weberameisen, hat bereits E. Wasmann die Anlage sogenannter Autodidaktenskolonien, also Anwendung des auch sonst in der Tierpsychologie so aufschlussreichen Isolationsverfahrens¹⁾, gefordert; hierdurch wäre, wie in analogen Fällen bereits geschah, auch für diesen Werkzeuggebrauch der Weberameisen endgültig dargetan, dass es sich um fertig angeborne, gattungsmässig von vornherein festgeregelte und wohlkoordinierte Triebhandlungen, um sogenannte Instinkte der betreffenden Ameisenarten handelt, bei denen weder ein Lernen durch Erfahrung und Nachahmung oder gar durch Einsicht irgendwie im Spiele ist. Wenn wir über das entwicklungsgeschichtliche Zustandekommen derartiger Instinkthandlungen überhaupt eine Vermutung wagen dürfen, wäre sie kaum anders als im Sinne einer Vererbung erworbener Verhaltensvariationen denkbar.

Einen Schritt weiter führte uns im theoretischen Verständnis gerade wegen der minder einförmigen Sachlage das zweite unserer Beispiele: Der Hammergebrauch bei der solitären Sandwespe *Ammophila*. Gerade dieses Verhalten tritt uns nämlich keineswegs gattungsmässig völlig gleichartig und in gleichstufigem Vollkommenheitsgrade bei allen oder auch nur den meisten Individuen der betreffenden Art entgegen, sondern nur bei einzelnen Vertretern derselben. Der schwedische Spezialforscher O. M. Reuter in seinem hervorragenden Werke über „Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten“ (1913) betont gerade in diesem Zusammenhang die ausserordentliche Plastizität solcher Nestbauinstinkte bei vielen Arten solitärer Bienen und Wespen. Die Erdnester dieser Arten werden in recht mannigfacher Weise mit Steinen oder Erdschollen, Lehmpropfen, Holzstückchen u. dgl. verschlossen. Und dabei wird gewöhnlich das Verschlussmaterial, der Deckel oder Propfen, unmittelbar mit dem Kopf oder mit den Mandibeln des Tieres, also mit seinen natürlichen Werkzeugen, festgehämmert und geglättet. Das von den Peckhams und Williston beobachtete Sonderverfahren einzelner Individuen, der sogenannte Hammergebrauch, stellte also insofern eine nur geringfügige, wennschon besonders auffällige Variation dieser gattungsmässigen Verhaltensweise dar, insofern als das sonst regelmässig zwischen die Mandibeln genommene und nur unmittelbar als Nestverschluss verwertete Steinchen länger festgehalten und zum Niederstampfen der bereits vorhandenen Verschlussmasse ausgenutzt wird. Dass diese Variation im Verhalten der Sandwespe etwa gar aus einer auflauchenden Einsicht in die Beziehungen von Zweck und Mittel zustandekommt, liegt bei der sonstigen psychischen Entwicklungsstufe dieser Insekten ebenso fern, als etwa bei den maskierenden Krabben die Annahme, sie seien eines Tages auf den „Einfall“ gekommen, die Seerosen nicht unmittelbar

¹⁾ Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen S. 146.

auf den eigenen Rücken zu setzen, sondern zunächst einmal wegen deren Nesselmantel als Schutz- und Fangmittel zu verwerten. Ludwig Armbruster hat 1921²⁾ speziell das Beispiel von der hämmernden Ammophila näher analysiert und theoretisch überdacht. Er setzt es dabei ausdrücklich in unmittelbare Analogie zu den uns hier näher beschäftigenden Artgewohnheiten mancher Affen und Menschenaffen, die wie z. B. die Kapuzineraffen Steine zum Aufhämmern von Nüssen verwenden oder wie bereits die Paviane Baumäste, Steine und andere Utensilien ihrer Umwelt als Kampfwerkzeuge gebrauchen. Es handelt sich, so betont Armbruster mit Recht, in allen solchen Fällen um den Uebergang von der bereits durch instinktive Anlage gegebenen Aufnahme und sonstigen triebmässigen Verwendung der betreffenden Aussengegenstände zu einer andersartigen, nicht im gleichen Maße durch ererbte Instinkte festgelegten Verwendungsweise. Zur Erklärung dieses Wechsels in der Verwendungsweise glaubt Armbruster, wie er nur kurz andeutet, mit gedächtnismässigem Hinzulernen, Nachahmungstrieb und Spieltrieb, also mit wesentlich assoziationspsychologischen Erklärungsgründen auszukommen.

Handelt es sich nun bei dem unfraglich feststehenden, tatsächlichen Werkzeuggebrauch vieler höheren Tiere, zumal der Köhlerschen Anthropoiden, etwa ebenfalls um nur gering variierte, in den Grundlagen aber durch angeborene Instinktanlagen bereits vorgebildete Leistungen oder um einen völligen Neuerwerb, sei es nun im Sinne assoziativ gebildeter Erfahrungszusammenhänge oder einer aufleuchtenden Einsicht in irgendwelche gedanklichen Beziehungen?

Dass bei diesem Werkzeuggebrauch höherer Tiere die ontogenetisch neu auftretenden variablen Elemente im Verhältnis zu den stets gleichbleibenden, gattungsmässig fixierten eine weit umfangreichere und vorranglichere Rolle spielen, darüber besteht keine Meinungsverschiedenheit. Und dieses Verhältnis entspricht durchaus der allgemein bekannten Tatsache einer zunehmenden Plastizität und Variabilität vieler Instinkte in der aufsteigenden Entwicklungsfolge des Tierreichs. Es besteht ferner kein ernstlicher Streit darüber, dass die überwiegende Mehrzahl der anderwärts berichteten Fälle von Werkzeuggebrauch bei Affen und Menschenaffen in ihren ontogenetisch neugestalteten Elementen auf Erfahrungserwerb und Gewohnheitsbildung zurückgeht. Das gilt zumal von der grossen Zahl adressierter Kunststücke, an denen wir uns in Tiergärten und Schaubuden ergötzen, z. B. vom Gebrauch von Messer und Gabel oder vom Radfahren gutdressierter Schimpansen u. a. m. Selbst bei solchen in Tiergärten gehaltenen Menschenaffen, die nach Angabe ihrer Wärter ohne jede äussere Anleitung überraschende Leistungen des Werkzeuggebrauches aufweisen, besteht sehr grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Tiere bereits von

²⁾ Ueber Werkzeuggebrauch bei Tieren. Die Naturwissenschaften Bd. 9 (1921) S. 303—05.

den Eingebornen, die sie in frühester Jugend eingefangen und meist jahrelang herangezüchtet haben oder von den Matrosen des Transportschiffes bereits irgendwie vordressiert worden sind, und es wäre deshalb dringend zu wünschen, dass weit mehr, als bisher geschehen, ganz junge Menschenaffen möglichst unmittelbar von ihrer Geburt an der ständigen tierpsychologischen Beobachtung unterstellt werden könnten und nicht erst, wie dies selbst bei Köhlers Schimpansen der Fall war, in vorgeschrittenem Alter. Bei allen vorherbe sagten von aussen adressierten oder durch sogenannte Selbstdressur in der Gefangenschaft erworbenen Leistungen eines Werkzeuggebrauches handelt es sich zweifellos um gleichartige Gedächtnis- und Gewohnheitserfolge, wie wir sie aus den Lernexperimenten zahlreicher Tierpsychologen in ihrem allmählichen Zustandekommen kennen und verstehen; zumal aus den seit Thorndike vielerseits durchgeführten Vexierkasten- und Irrgartenmethoden, durch welche wir über die einzelnen Lernstadien genaueren Aufschluss gewonnen haben und den gesamten Aneignungsverlauf in sogenannten Lernkurven zahlenmässig genau darzustellen vermögen.

Für eine ganze Reihe von Fällen des Werkzeuggebrauches bei Menschenaffen nun freilich, wie sie namentlich von Köhler einwandfrei festgestellt sind und in Untersuchungen von Yerkes und Shepherd usw. bestätigt werden, von letzterem übrigens auch schon bei Rhesusaffen, reichen die zuletzt angedeuteten Deutungs- und Erklärungsgründe nicht mehr aus. Sondern trotz aller unerlässlichen Rücksichtnahme auf die von Wundt und Morgan jedem theoretisierenden Tierpsychologen so dringlich eingeschärfte Sparsamkeitsregel, müssen wir nach weiteren und besseren Verständnismöglichkeiten Ausschau halten. Dass Köhler selbst in diesen Fällen ohne weiteres ein Lernen durch Einsicht, eine eigentliche Intelligenzleistung annimmt, begründet er zunächst mit zwei charakteristischen Unterschieden der betreffenden Verhaltensweisen von den nur erfahrungsmässig erworbenen und eingeübten: Erstens, der Werkzeuggebrauch tritt hier ganz plötzlich auf (wennschon häufig erst nach langfristiger, untätiger „Ratlosigkeit“). Zweitens erfolgt dann die Ausführung in einem Zuge und mit sofortiger Zielbestimmtheit, also unter Umständen ohne jedes allmähliche Ausprobieren und Nachbessern. Diese beiden bezeichneten Unterschiedsmerkmale im äusseren Gebaren der Tiere ermöglichen aber unseres Erachtens noch keine zwingende Schlussfolgerung im Köhlerschen Sinne. Einem sehr plötzlichen und endgültigen Umschlag des ganzen tierischen Verhaltens begegnen wir auch bei erfahrungsmässig erworbenem Neugebaren; typischer allerdings in negativer als in positiver Richtung, häufiger bei raschem Ausschalten von einmal und nie wieder ausgeübten Verhaltensweisen als im plötzlichen Einschalten von einmal und dann immer wieder ausgeübten; für die erstere Art der raschen Ausschaltung diene als Beispiel Morgans Kücken, das ein einziges Mal nach einer Biene pickte und nie wieder, oder der von Poppelreuter erzählte Fall, dass ein ihm lange

Zeit angefreundeter Macacusaaffe nichts mehr von ihm wissen wollte, nachdem er ihn nur ein einziges Mal mit Tabakrauch angeblasen hatte. Aber auch die Fälle der zweiten Art mit plötzlicher Neueinschaltung fehlen keineswegs; nur setzt ihr Eintritt immer ein erhebliches Mitspielen ausgeprägter instinktiver Anlagen voraus, die bisher noch keine Betätigungsmöglichkeit gefunden hatten; die sprichwörtlichen Beispiele vom Raubtier, das einmal Blut geleckt hat, von der Katze, die das Mäusen nicht lassen kann, besagen hier genug. Auch das zweite Unterschiedsmerkmal nach Köhler, die sofortige geradlinige Zielbestimmtheit des Gebarens findet sich gerade bei erstmals ausgelösten Instinkthandlungen lebenswichtiger Art oft in ausgeprägtester Weise.

Das eigentlich psychologische (und nicht nur behavioristische) und für uns hier wesentliche Unterschiedsmerkmal der von Köhler als Intelligenzleistungen angesprochenen Fälle liegt tiefer. Ähnlich wie bei den von Köhler in seinem Hauptwerk vorher beschriebenen direkten Ueberwindungen von Umwegen nimmt er in den fraglichen Fällen des Werkzeuggebrauchs namentlich deshalb eine eigentliche Intelligenzleistung an, weil hier von den Versuchstieren solche zusammengesetzten Verhaltensweisen plötzlich und zielbestimmt vollzogen werden, deren Einzelbestandteile jeder für sich betrachtet, zwecklos und unter Umständen sogar zweckwidrig sein würden, Aber im Zusammenhang des Gesamtverhaltens und der Gesamtsituation und nur in diesem Zusammenhang sind sie sinnvoll. Und deshalb lässt sich nur ein Zustandekommen der ganzen Gebarensweise auf einmal, nicht ein allmähliches, stück- und stufenweises, verstehen. Die Gesamtleistung entsteht, so drückt es Köhler gemäss seiner psychologischen Denkweise und in deutlicher Ablehnung jedes Assoziationismus aus, in Rücksicht auf die „Feldstruktur“. Entsprechend erläutert Köhler die beim Werkzeuggebrauch des Schimpansen vollzogene psychische Leistung. Es handelt sich dabei ihm zufolge ebenso wie bei der plötzlichen Umwegüberwindung für das Tier um Bewältigung von Hindernissen, die der Erreichung eines Begehrungszieles, z. B. der Erlangung eines Lieblingsfutters, im Wege stehen. Soll die begehrte Verbindung des Tieres mit seinem Wunschziele, des Schimpansen mit der Banane, gelingen, so kann dies im Falle des Werkzeuggebrauches, so schreibt Köhler wörtlich, „nur durch die Einschaltung eines materiellen Zwischengliedes geschehen“. Enthält nun „das Feld dritte Körper, die sich zur Bewältigung der kritischen Distanz Tier-Ziel eignen, so fragt sich, inwieweit ein Schimpanse fähig ist, unter dem Drang nach dem Ziele von einer solchen Möglichkeit Gebrauch zu machen“; also beispielsweise einem Stock, der bisher gänzlich unbeachtet im Gesichtsfeld des Schimpansen lag, im Hinblick auf das begehrte, aber mit dem natürlichen Greifwerkzeug unerreichbare Ziel die Funktion eines künstlichen, ergänzenden Greifwerkzeuges zu verleihen.

Beim Werkzeuggebrauch von Köhlers Schimpansen handelt es sich also im Wesentlichen um die Ueberbrückung räumlicher Abstände zwischen

dem Körper des Tieres nebst seinen natürlichen Werkzeugen und dem zunächst unerreichbaren und deshalb unpraktikablen Begehrungsziel, und zwar um eine Ueberbrückung solcher Abstände durch eingeschaltete materielle Zwischenstücke. Ein ausser Reichweite liegendes oder hängendes Wunschziel wird erst durch Verwendung von Stöcken, Seilen u. dgl. greifbar. Wir können dann schematischerweise von einer Art primitiven Angelgebrauchs sprechen; es wird nämlich ebenso wie beim Angeln die Greifweite des natürlichen Greiforganes, des Armes und der Hand durch ein solches künstliches Greifwerkzeug verlängert, und dazu dienen ausser Stock oder Seil je nach Umständen noch vielerlei sonstige „bewegliche und langgestreckte Gegenstände“.

Bei einem zweiten Haupttypus des von Köhler beschriebenen Werkzeuggebrauches wird nicht nur der zugreifende Arm, sondern der ganze Körper des Tieres dem ausser Reichweite hochhängenden Begehrungsziel näher gebracht, entweder durch Verwendung eines Springstockes oder in den noch auffälligeren Fällen durch Herbeischleppen einzelner oder mehrerer ruhenden Unterlagen, also durch eine Art primitiven Schemelgebrauches. Als solche Unterlagen dienen nicht nur Kisten u. dgl.¹⁾, sondern nicht selten die Schulter des tierischen Artgenossen oder des Menschen.

Charakteristisch für den Eintritt eines solchen künstlichen Werkzeuggebrauches erscheint in allen Fällen die vorherige vergebliche Bemühung des Tieres um ein Auskommen mit seinen natürlichen Werkzeugen. Erst wenn das Ausstrecken des Armes nicht zum Ziele führt oder das Emporstrecken und Emporspringen des ganzen Körpers nicht ausreicht, treten schliesslich die künstlichen Hilfsmittel in Funktion. Irgend ein bisher gänzlich unbeachteter oder wenigstens diesem besonderen räumlichen Zusammenhang nicht angehöriger Aussengegenstand erhält nun die Hilfsfunktion einer Angel oder eines Schemels. Es erfolgt hierbei, wie es Köhler psychologisch auslegt, eine plötzliche tiefgreifende und zielbestimmte Veränderung der seelischen „Feldstruktur“, indem irgend ein Bestandteil des Feldes nun einen neuen Funktionswert, eine „bestimmte Bedeutung“ erhält; freilich keine allgemeinbegriffliche Bedeutung, sondern zunächst eine ganz konkrete Bedeutung für das Erreichen eben dieses räumlich entfernten Begehrungszieles; und zwar kann diese neuzugeteilte Bedeutung bei einem und demselben äusseren Gegenstande je nach der auslösenden Gesamtsituation eine recht verschiedenartige sein: derselbe Stock kann je nach Umständen entweder als Angel oder als Springstock oder auch als Waffe gebraucht werden.

Sind nun, so frage ich, derartige seelische Strukturveränderungen unter allen Umständen gleichbedeutend mit einer intellektuellen Erfassung ob-

¹⁾ Bereits A. S o k o l o w s k y (Betrachtungen über die Psyche der Menschenaffen. Frankfurt 1908) berichtet ähnliches über Verwendung von Stühlen u. dgl., aber unter weniger einwandfreien Beobachtungsbedingungen.

waltender Beziehungen? Müssen wir nicht auch in den früher beschriebenen Fällen eines Werkzeuggebrauches bei niederen Tieren, bei der Sandwespe, die ein Steinchen nicht mehr als Nestverschluss, sondern als Hammer gebraucht, oder bei der Weberameise, die ihre sonst ganz andersartig behandelte Larve auf einmal als Spinnrocken ansetzt, ebenfalls eine entsprechende seelische Strukturveränderung annehmen?

Köhler geht in seiner intellektualistischen Deutung des Werkzeuggebrauches bei höheren Tieren gewiss nicht so weit, wie manche tierpsychologischen Autoren des 18. Jahrhunderts, wie z. B. der von Noiré besonders bekämpfte James Burnet Lord of Monboddo in seinem von Herder hochgeschätzten Werke „über den Ursprung der Sprache“, worin etwa der Gebrauch eines Stockes als Waffe beim Orangutan nur so als verständlich angesehen wird, dass dem Tiere urteilsmäßige Beziehungserfassungen abstraktester Art zugeschrieben werden über die Natur des Holzes, über die Wirkung von Schlägen mit harten Gegenständen und ähnliche „Ideen“ mehr. Köhler schätzt die Intelligenzleistung seiner Schimpansen in verwandten Fällen eines Werkzeuggebrauches wohlweislich viel niedriger ein und betont besonders, dass nur optisch überschaubare Gesamtsituationen von den Versuchstieren einsichtig bewältigt werden können, dass, wie er sich einmal ausdrückt, die Motorik des Verhaltens durchweg von der Optik des Tieres bestimmt und geleitet erscheint. Die Schwierigkeiten, welche das Tier nur durch Einschaltung des künstlichen Werkzeugs zu überwinden vermag, müssen durchaus auf dem Gebiete optisch überschaubarer Raumbeziehungen zwischen dem eigenen Körper und einem leidenschaftlich begehrten Wunschziele des Tieres liegen; und zwar einem Wunschziele, so fügen wir mit Betonung hinzu, zu welchem das Tier ohnehin und zuerst schon durch seine natürlichen Greif- und Springwerkzeuge triebmässig hinstrebt.

Ferner hebt Köhler selbst zutreffend hervor, dass ein derartiger Werkzeuggebrauch nur bei starker Affektbetontheit des zunächst unerreichbaren Begehrungszieles eintritt. Namentlich die von Köhler selbst seltener und nur bei einzelnen Versuchstieren beobachteten Fälle eines Waffengebrauches, des Werfens etwa von Steinen nach feindlichen Zielen, treten nur auf im Gefolge starker Affektentladungen wie Zornausbrüche, ganz analog wie andernfalls der leidenschaftliche Heisshunger nach dem Lieblingsfutter hin immer motorische Tendenzen in der Raumrichtung desselben auslöst. Und solche motorischen Tendenzen in der Raumrichtung eines leidenschaftlich begehrten oder verabscheuten Aussenzieles treten sehr häufig auch dann auf, wenn die betreffenden motorischen Affektentladungen zunächst keinerlei Zweckbeziehung erkennen lassen¹⁾. Eine entsprechend hochgespannte

¹⁾ Köhler betont neuerdings (Zur Psychologie des Schimpansen: Psychologische Forschung Bd. 1 [1921] S. 11 Anm., wie auch der Gruppenzusammenhang der Schimpansenindividuen, „der Drang nach den anderen hin oft zu jenen

Affektlage finden wir nun jeweils gegeben bereits bei den von verschiedenen Beobachtern beschriebenen Beispielen des Werkzeuggebrauches von Menschenaffen im Freileben. Bereits A. R. Wallace¹⁾ z. B. berichtet sehr anschaulich von einem Orangweibchen, das zur Verteidigung seiner gefährdeten Jungen in höchster Erregung Aeste und Früchte abbricht und auf die Verfolger herabschleudert (solche plötzlich sich neueinschaltenden, sofort zielbestimmten Gebarensweisen können noch in vielen sonstigen Hinsichten während des Brutfiebers das Gesamtverhalten von Tierweibchen ganz auffällig verändern und umgestalten). Derartige hochgradige, sei es nun länger andauernde oder mehr vorübergehende Affektlagen erscheinen nun aber nach Analogie unserer menschlichen Selbstbeobachtung und Fremdbeobachtung dem Auftreten ungewöhnlicher Intelligenzleistungen eher hinderlich als förderlich zu sein. Wohl aber wissen wir aus menschlicher, allzu menschlicher Erfahrung, dass gerade in derartigen hochgesteigerten Affektlagen bisher gehemmte oder zurückgedrängte Triebhandlungen mit voller Kraft erstmals hervorbrechen oder sich wieder durchsetzen können. Gerade bei den in Gefangenschaft gehaltenen, jahrelang in vielen natürlichen Instinktentladungen gehemmten und den natürlichen Auslösungsanlässen entrückten Tieren sind solche stark affektbetonten Gesamtsituationen, wie sie das Vorweisen eines Lieblingsfutters in unerreichbarer Entfernung herbeiführt, der Entladung mannigfacher, bisher gehemmter Instinkthandlungen besonders günstig.

Nun haben wir gerade bei den Menschenaffen mit einer besonders ausgeprägten und deshalb sogar im Gefangenenleben noch deutlich zutage tretenden Instinktanlage zu rechnen, nämlich mit ihrem intensiven Nestbauinstinkte. Die Stärke desselben wird auch von Köhler bei seinen Versuchstieren ausdrücklich anerkannt²⁾, ebenso bereits von Sokolowsky betont³⁾. Im Freileben der Schimpansen bildet nach Reichenow⁴⁾ der Nestbau geradezu den „auffallendsten Betätigungszweig“ dieser Tiere. Wie stark sich dieser

seltsam anmutenden Tätigkeiten führt, welche, halb Ausdrucksbewegung, halb Werkzeuggebrauch, deutlich zeigen, dass der Abgesperrte schliesslich durchaus irgend etwas in der Richtung seiner Gefühle tun muss, auch wenn keinerlei praktische Abhilfe daraus folgen kann.“ Zur Theorie der Ausdrucksbewegungen hoffe ich bald eine Abhandlung veröffentlichen zu können, in der ich auf diesen Punkt zurückkomme.

¹⁾ On the habits of the Orang-Utan. Anuals of Nat. Hist. 1856. Vgl. von demselben, Der malayische Archipel. Deutsch. Braunschweig 1869, Bd. I S. 78, wo betont wird, dass es immer Weibchen gewesen seien, die im Zorn Zweige herabschleuderten.

²⁾ A. a. O. S. 73.

³⁾ A. a. O. S. 38.

⁴⁾ Biologische Beobachtungen an Gorilla und Schimpanse. Sitzungsbericht der Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1920, S. 4.

Trieb nach längerer Unterdrückung gelegentlich entlädt, zeigt ein Bericht F. Knauers¹⁾ von einem aus dem Schönbrunner Tiergarten entsprungenen Orang, der an dem einzigen Abend seiner kurzfristigen Freiheit nicht weniger als zehn Nester auf dem Baume seiner Zuflucht angelegt hatte. Im Freileben bauen die Schimpansen, die ein stetes Wanderdasein führen, nicht etwa wie Insekten oder Vögel nur einmal im Jahre, sondern Tag für Tag ein neues Nest, immer wieder an anderem Orte und unter veränderten Umständen, sodass eine hochgradige Plastizität und Anpassungsfähigkeit gerade ihrer Nestbauinstinkte bei der Anlage solcher Tagesnester unerlässlich erscheint, zumal wir ja schon bei den Jahresnestern vieler Vogelarten eine erhebliche Anpassungsbreite antreffen²⁾. Als Baumaterial bei der verhältnismässig einfachen und raschen Nestanlage der Menschenaffen dienen hauptsächlich abgebrochene und zusammengeflochtene Zweige und Aeste; Selenka hat ein solches Schlafnest vom Orang-Utan ins Berliner Zoologische Museum gebracht³⁾. Nun treffen wir nach Swindle⁴⁾ im allgemeinen gerade bei nestbauenden Tierarten einen besonders starken und schon früh hervorbrechenden Trieb an, mit den nachmals als Baumaterial dienenden Gegenständen ihrer Umwelt zu spielen und zu „experimentieren“. Und in besonderem Maße zeigt sich ein derartiger Drang schon früh bei den besonders manipulationsgeschicklichen und probiereifrigen Affen, wie dies zahlreiche Beobachtungen an jüngeren Aeffchen, z. B. von K. S. Lashley und J. B. Watson⁵⁾ bestätigen. Nach diesen Beobachtern gehört z. B. das Herumstochern mit den Fingern und mit Stöcken zu den beliebtesten Jugendspielen, und Köhler selbst berichtet von seinen Schimpansen als „gewohnte Spielerei“, einen Stab in ein Loch zu stecken⁶⁾ und „mit Strohhalm in Löchern und Fugen der Wände herumzustochern“⁷⁾, sodass schon deshalb die „Werkzeugherstellung“ aus zwei zusammengestellten Bambusstäben minder verwunderlich erscheint⁸⁾. Bei Köhlers Versuchstieren tritt als ein anderes besonders beliebtes, zunächst noch jeder un-

¹⁾ Menschenaffen. Leipzig v. J. (1918) S. 22.

²⁾ F. W. Herrick in seiner Arbeit über Nester und Nestbau der Vögel (Journ. of An. Beh. Bd. 1 [1911]) redet deshalb S. 370 f. von einer „Intelligence in nest building“ und gibt Beispiele.

³⁾ Abbildung bei Hesse u. Doflein, Tierbau und Tierleben. Leipzig und Berlin 1914, Bd. II S. 616.

⁴⁾ American Journ. of Psychol. Bd. 30 (1919) S. 174.

⁵⁾ Notes on the Development of a young Monkey: Journ. of An. Behavior Bd. 3 (1913) S. 114—130.

⁶⁾ A. a. O. S. 153.

⁷⁾ A. a. O. S. 82.

⁸⁾ R. A. Acher (American Journ. of Psychol. Bd. 21 (1919) in seiner Arbeit über spontane Verhaltensweisen kleiner Kinder und primitiver Menschen spricht sogar von einem besonderen „Instinkt, den Finger in Ritzen zu stecken“. Vgl. hierzu Thorndike, Psychologie der Erziehung. Deutsch. Jena 1922, S. 16.

mittelbaren Zweckbezogenheit entbehrendes Spiel das Hochschwingen mit Hilfe des Springstockes charakteristisch hervor.

Neben dem Nestbauinstinkt haben wir bei der Lebensweise der Schimpansen als typischer Baum- und Klettertiere noch eine ganze Reihe weiterer arteigentümlicher Instinktanlagen anzunehmen, die bei einem psychogenetischen Erklärungsversuch ihres Werkzeuggebrauchs ebenfalls mit in Betracht gezogen werden müssen. So ergänzungsbedürftig gewiss gerade in dieser Hinsicht die bisherigen Beobachtungen über das Freileben der Menschenaffen noch sind¹⁾, so viel dürfen wir doch bereits mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen — und K. Bühler sowohl wie J. Lindworsky haben in ihrer Diskussion der Köhlerschen Ergebnisse darauf mit Recht schon allgemein hingewiesen, — dass bei der Nahrungssuche dieser Tiere, die von Früchten, jungen Trieben u. dgl. sich nähren und beim Abweiden ständig ihren Aufenthalt wechseln, eine Menge von Umwegen bewältigt werden muss und oft grosse Schwierigkeiten bei räumlicher Annäherung an entfernt- und hochhängende Wunschziele zu überwinden sind. Wir dürfen also annehmen, dass diesen Tierarten schon in ihrem Freileben eine grosse Anzahl von Gesamtsituationen, von mannigfachen und wechselreichen „Feldstrukturen“ entgegentritt, wie sie ihnen dann in der Gefangenschaft unter Köhlers Versuchsbedingungen ganz ähnlich wiederbegegnet sind. Wer immer selbst in seiner Jugend auf Obstbäumen herumgeklettert ist und seinen Trieb nach den ferne- und hochhängenden Früchten oft nur unter erheblichen Hemmnissen gestillt hat, vermag die Einfühlung in das Gesamtgebahren der Köhlerschen Versuchstiere wohl um so leichter zu vollziehen. Das Abbrechen von Aesten, die dann je nach Umständen einen Funktionswechsel zur Waffe, zur Angel oder zum Springstock erfahren, gehört schon beim Nestbau zu den ursprünglichen Artgewohnheiten der Menschenaffen, und der jeweils stattfindende Funktionswechsel scheint keine wesentlich andere seelische Leistung zu erfordern, als wir sie auch in den früher beschriebenen, analogen Fällen schon bei niederen Tieren (Sandwespe, Weberameise usw.) anzunehmen genötigt sind.

Eine analoge psychogenetische Ableitung gestattet, wie nur kurz angedeutet sei, der „Schemel“gebrauch bei hochhängenden Zielen. Bereits bei niederen Tieren wie Ameisen begegnen wir vielfach der Verwendung sowohl lebloser, wie lebendiger Zwischenstücke und Schemel, sogenannten „Brückenbauten“ und „Kettenbildungen“²⁾, um Weghemmnisse wie Wasseradern oder Teerringe zu überwinden und bei Nestreparaturen nimmt die *Oecophylla* nicht nur ihre Larven zwischen die Mandibeln, sondern fasst

¹⁾ W. Köhler selbst fordert neuerdings (Methoden der psychologischen Forschung an Affen: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden VI. D, 1 [1921] S. 69 ff.) mit Nachdruck solche Ergänzungen.

²⁾ Vgl. hierüber E. Wasmann und G. Escherich a. a. O. S. 133, 170 f. u. 308 f.

damit „brückenbildend“ auch erwachsene Artgenossen um die Taille¹⁾. Ähnlich klettern gewiss schon im Freileben Affen übereinander und bedienen sich lebloser Kletter- und Sprungunterlagen. Dass die von Köhlers Schimpansen zum Schemelgebrauch aufeinandergetürmten Kisten ihren Artgewohnheiten weniger entsprechen, darauf weist schon die mangelhafte Statik dieser Kunstbauten hin; denn bei ihren zwischen Astgabeln gesicherten Nestbauten und bei den Kletterhilfen der Nahrungssuche kommen offenbar solche Gleichgewichtsleistungen weniger in Frage.

Die mit solchen Hinweisen angedeutete psychologische Anknüpfung des Werkzeuggebrauchs der Menschenaffen an die ihnen besonders art-eigentümlichen und hochgradig anpassungsfähigen Instinktanlagen löst noch keineswegs alle Fragen und Schwierigkeiten, die durch Köhlers meisterhafte Beobachtungen dem Theoretiker aufgegeben werden. Aber sie nimmt diesen Gebarensweisen doch schon ein gut Teil ihrer vermeintlichen Ausserordentlichkeit. Und zu lösen bleibt vor allem noch die wichtige und schwierige Frage, durch welche psychischen Faktoren nun in diesen besonderen Fällen die neuartige Umgestaltung und spezifische Ausprägung jener plastischen Anlagen sich des weiteren vollzieht. In der früheren Tierpsychologie, die nach Lloyd Morgans Ausdruck gänzlich assoziationspsychologisch durchseucht war, hätte man sich die Beantwortung dieser Frage wohl allzuleicht gemacht, Köhlers Ablehnung aller blossen Zufalls- oder Nachahmungshypothesen kann insoweit nur unterschrieben werden.

Unsere Grundauffassungen vom Vorstellungsleben der Tiere sind in letzter Zeit wesentlich andere geworden, als sie für den Assoziationismus waren. Die Vorstellungswelt der Tiere, so hat als einer der ersten Thorndike hervorgehoben und Hans Volkelt dann in seiner Arbeit über „Die Vorstellungen der Tiere“²⁾ besonders glücklich dargetan, ist überhaupt nicht so sehr „in einzelnen dinghaften Komplexen gegliedert“, wie es sich eine atomistische Vorstellungspsychologie gedacht hat. Sondern im primitiven Bewusstsein, — darüber besteht trotz sonstiger Meinungs- und Benennungsunterschiede der psychologischen Schulen bereits weitgehende Uebereinstimmung in der Sache — überwiegen durchaus die gefühlsartigen „Komplexqualitäten“, bei denen die zugeordneten Handlungsimpulse, wir würden sagen: Triebkomponenten, das Gesamerlebnis vordringlich bestimmen, während die vorstellungsmässigen Bestandteile noch weitgehende Strukturlosigkeiten aufweisen. Diese ursprünglichen Komplexqualitäten und ihre Erlebnisweise können wir am ersten noch mit Worten beschreiben von interjektionalem Gepräge wie: „Her damit!“ oder „Weg damit!“ oder noch drastischer durch Ausdrucks-laute wie „Ah!“ oder „Pfui!“ (von gewissen

¹⁾ Abbildung nach Buignon bei Escherich S. 133.

²⁾ Leipzig 1917 als Heft 2 der von Felix Krueger herausgegebenen „Arbeiten zur Entwicklungspsychologie“.

halbtierischen Schnalz-, Schmatz-, Keuch-, Knirschlauten usw. zu geschweigen, da man sie in die tierpsychologische Terminologie doch wohl nicht als Beschreibungsmittel einführen kann). Dem Grunderlebnis „Herunter damit“ entspricht deshalb, darauf hat L. T. Hobbouse¹⁾ bei seinen Lernversuchen an höheren Säugetieren mit Recht hingewiesen, keineswegs immer wieder ein mechanisch gleichförmiges Verhalten; sondern das einmal sucht die Katze eine herabzuziehende Schlinge etwa mit der Pfote, ein andermal mit den Zähnen herunterzubekommen. Und wie zunächst mehr die Reaktionsrichtung als das Reaktionsmittel sich gleichbleibt, so ist auch der auslösende Reizkomplex nicht so sehr gegenständlich umschrieben, als zuständlich gekennzeichnet. Für die Tiere und für jedes primitive Bewusstsein überhaupt gibt es zunächst nur gefühlsmässig erfasste Wunschobjekte bezw. Abscheuobjekte, aber noch lange keine Dingobjekte, geschweige denn gar Beziehungsobjekte.

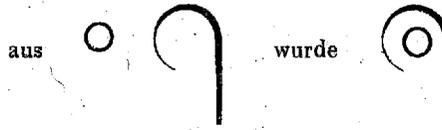
Wie sich aus solchen ursprünglichen vorstellungsmässig noch wenig differenzierten, wesentlich durch die Triebkomponenten bestimmten Erlebnisganzheiten dann allmählich ontogenetisch — und vermutlich auch philogenetisch — spezialisiertere Formen des Vorstellens und Reagierens entwickeln, das hat bisher namentlich Lloyd Morgan an vielen Verhaltensweisen junger Vögel und Säugetiere zu erforschen begonnen. Der Fortschritt vollzieht sich jedenfalls — dafür kann wieder auf Hans Volkelt's Arbeit verwiesen werden — weniger durch äussere Angliederung neuer Zusatzelemente, als durch innere „Assimilation“ und damit zunehmende Durchstrukturierung der zunächst noch strukturarmen Erlebnisganzheiten.

Von besonderer Förderlichkeit für unser wachsendes Verständnis der in unseren Spezialfällen bei den Anthropoiden anzunehmenden ontogenetischen Entwicklungsfortschritte in den optischen Vorstellungsstrukturen scheinen die Feststellungen sich zu erweisen, welche Ernst Jaensch unlängst bei dem eigenartigen primitiven Vorstellungstyp der sogenannten Eidetiker „Ueber Raumverlagerungen und die Beziehung von Raumwahrnehmung und Handeln“ geglückt sind²⁾. Jaensch hat seinen jugendlichen Versuchspersonen zwei mit geringer Blickwanderung überschaubare Gegenstände vorgelegt, auf der einen Seite als sogenanntes Ziel einen wunschbetonten Gegenstand, etwa einen Apfel, in seitlichem Abstand hiervon einen Spazierstock mit rund gebogenem Griff. Die Versuchsperson sollte ein Anschauungsbild von beiden Gegenständen gewinnen und dann nach der Entfernung beider den Wunsch nach dem Besitz des Apfels in sich wachrufen. Dann ergab sich bei 10 von 14 Versuchspersonen im optischen Anschauungsbild eine Lösung der Aufgabe derartig, dass sich die beiden

¹⁾ Mind in Evolution. London 1901.

²⁾ Teil V der Abhandlungsreihe „Ueber den Aufbau der Wahrnehmungswelt und ihre Struktur im Jugendalter“: Zeitschrift für Psychologie Bd. 89 (1922) S. 116—176. Hierin speziell zu Köhlers Versuchen S. 162—171.

Gegenstände zusammensoben, aus den getrennten Teilen (Apfel und Spazierstockgriff) gestaltet sich die Vorstellungsganzheit.



Eine auffällig mit Jaensch's Feststellungen übereinstimmende Selbstbeobachtung berichtet W. Köhler anlässlich seiner Anthropoidenstudien nebenbei: Bei ihm stellte sich nämlich sogar als unbeteiligtem Zuschauer die vorstellungsmässige Tendenz ein, „längliche und bewegliche Gegenstände nicht mehr indifferent und streng statisch an ihrem Orte zu sehen, sondern wie mit einem Vektor, wie unter einem Druck nach der kritischen Seite hin“¹⁾. Wenn schon bei einem unbeteiligten menschlichen Zuschauer erwachsenen Alters mit seinen streng lokalisierten und durchgegliederten optischen Strukturen solche Uebergangs- und Verlagerungsbilder auftreten, dann gewinnt die Annahme hohe Wahrscheinlichkeit, dass in der Gesichtswahrnehmung der Menschenaffen derartige primitive Verlagerungstendenzen in noch viel stärkerem Umfang sich geltend machen und strukturbildend wirken; dass mithin, um mit Jaensch zu sprechen, in unseren Fällen des Werkzeuggebrauches Werkzeug und Werkziel zunächst zusammengesehen und dann erst zusammengebracht werden, an den optischen Transport der Sehdinge der motorische Transport der wirklichen Dinge als nun näher determinierte Triebhandlung sich anschliesst. Das hierzu erforderliche Vorherrschen räumlicher Bewegungsrichtungen im optischen Wahrnehmungsbilde darf gerade bei springenden und kletternden Baumtieren als besonders stark ausgeprägt angenommen werden; man denke nur an die primitiven Erlebnisse, die noch wir Menschen beim Ueberspringen eines Grabens namentlich dann haben, wenn auf der anderen Seite ein Wunschziel uns „anzieht“; man sieht dann mit sogenannten Stilaugen hinüber, ehe man hinüberspringt. Auch das für solche motorische Leistungen besonders zweckdienliche „Augenmaß“ ist bei solchen Spring- und Klettertieren, wie es viele Affenarten sind, ein besonders ausgebildetes. Köhler beschreibt den Blick eines Versuchstieres, „der deutlich die Distanz misst“ und erzählt, jeden Tag könne man sehen, „dass ein Schimpanse, der in grosser Höhe zum Sprung über weite Distanz ansetzt, vorher mit dem Blick hinüber- und herüberfährt; als Baumtier, das mitunter gewaltig springt, muss er ja so schätzen können“²⁾.

Es erscheint daher die psychologische Erklärung gerade eines derartigen Werkzeuggebrauches, der auf einer Ueberwindung räumlicher Ab-

¹⁾ Intelligenzprüfungen an Anthropoiden S. 29.

²⁾ A. a. O. S. 37 und Anm. ebenda.

stände durch Einschaltung materieller Zwischenstücke beruht, ohne jedes Mitwirken eigentlich intellektueller Prozesse im Prinzip durchaus angängig. Der Angelgebrauch eines Stockes im Sinne einer verlängerten Greifhand, der Schemelgebrauch einer Kiste im Sinne eines verlängerten Steigbeines erfordert zum Eintritt der betreffenden Hilfsfunktionen in optisch überschaubarer Gesamtsituation keine Zuhilfenahme irgendwelcher begrifflichen Beziehungseinsichten seitens der sich so gebarenden Tiere. Um so weniger, da ja die betreffenden Tiere, wie zur Genüge betont wurde, ehe sie den Stock als künstliches Werkzeug zu Hilfe nehmen, bereits mit dem Arm als ihrer natürlichen Angel ausgreifen, und ehe sie irgendwelche künstlichen Schemel beiziehen, mit der Länge ihrer natürlichen Steig- und Springwerkzeuge auszukommen sich abmühen. Die letzte Verständnislücke schliesst sich dann durch die Abnahme jener optischen Verlagerungen in den Anschauungsbildern, aus denen die motorischen Umstellungen erwachsen.

Aus all diesen Gründen kann, so hat sinnesverwandt unlängst auch G. Kafka in seinem Ueberblick der Köhlerschen Anthropoidenstudien hervorgehoben¹⁾, angesichts der festgestellten Verhaltensweisen nicht sowohl von „Einsicht“ im intellektuellen, sondern zunächst nur im optischen Sinne gesprochen werden²⁾. Die Schimpansen erweisen sich selbst bei ihrem Werkzeuggebrauch, so hat neuerdings Karl Bühler (Die geistige Entwicklung des Kindes [Leipzig 1918] S. 270) sie treffend charakterisiert, als „noch reine Gegenwartswesen, die in den gerade gegebenen Wahrnehmungssituationen aufgehen“. Sie denken in keiner Weise über die sinnlichen Gegebenheiten hinaus; ihnen fehlt noch durchaus jene Voraussicht und Umsicht, welche der Einsicht (im wahren Sinne) erster und bester Teil ist. Daher tragen, nach Kafka, Köhlers Schimpansenbeobachtungen „zur Klärung des Intelligenzbegriffes“, weniger bei als zur Lösung der Frage nach den „Feldstrukturen“ der Tiere, d. h. nach den Beziehungen, insbesondere den optischen Beziehungen, in denen sich die Umgebungsbestandteile im tierischen Bewusstsein darstellen. „Sie sind daher“, fährt Kafka fort, „auch nicht geeignet, die Kluft zwischen dem menschlichen und tierischen Bewusstsein zu überbrücken, welche, wie Köhler selbst hervorhebt, in erster Linie auf dem Fehlen der Sprache beruht“²⁾.

¹⁾ In seinem Abriss der Tierpsychologie (Handbuch der vergleichenden Psychologie Bd. 1, München 1923), speziell S. 126—136.

²⁾ In Uebereinstimmung mit vielen älteren und neueren Philosophen schreibt unlängst ein Vertreter der technischen Wissenschaften G. Schlesinger in einem Vortrag „Der Einfluss des Werkzeugs auf Leben und Kultur“ (Technische Abhandlungen. Herausg. vom Zentralinstitut f. Erz. u. Unterr. Berlin 1917) S. 13: „Vernunft und Sprache scheiden den Menschen vom Tier; aber die Menschheit erhebt auch durch ihre Werkttätigkeit sich über die anderen Geschöpfe von dem Augenblicke an, wo sie Werkzeuge verwendet“.

Gerade durch eine solche kritische Scheidung von allzu menschenähnlich intellektualisierenden Deutungen und durch vergleichende Zusammenstellung mit ähnlichen Fällen tierischen Werkzeuggebrauchs auch bei niederen Tieren, wie sie im obigen versucht werden, lässt sich Köhlers bahnbrechenden Forschungen erst ihr voller Ertragswert für das angemessene Verständnis des tierischen Seelenlebens abgewinnen. Und ein solcher allseitig vergleichender Ueberblick des Werkzeuggebrauchs bei Tieren bestärkt als positive Instanz jene Grundansicht vom tierischen Seelenleben, die ich schon vor Jahren schlagwortmässig dahin zusammengefasst habe, dass wir nicht von einem Mechanismus der Vorstellungen, sondern allein von einem Dynamismus der Triebe her zum Verständnis der Tierseele im Ganzen wie im Einzelnen vordringen werden.

Die Logik als Problem.

Von Dr. E. Hartmann, Fulda.

Die Logik, die Kant für eine fertige Wissenschaft hielt, ist heute der Schauplatz heisser Kämpfe. Dabei dreht sich der Streit um nichts Geringeres als um das eigentliche Wesen der Logik: es handelt sich um ihren Gegenstand und ihre Methode. Husserls glänzender Vorstoss gegen den Psychologismus hat kräftige Gegenwehr wachgerufen. Die Psychologen geben ihre Sache so wenig verloren, dass sie sogar hoffen, die Bezeichnung „psychologistisch“ werde noch zu einem Ehrentitel werden¹⁾.

I.

1. Was ist der tiefere Grund des Streites? Ein Büchlein von M. Honecker²⁾, auf das wir die Aufmerksamkeit der Leser lenken möchten, sieht ihn darin, dass die bisherige Logik in zwei Problemgebiete zerfällt, von denen das eine ohne jedes psychologische Beiwerk behandelt werden kann, während das andere der psychologischen Fragestellung nicht entbehren kann. Bisher wurden die beiden Gebiete nicht auseinander

¹⁾ So Müller-Freienfels, *Die Philosophie des 20. Jahrhunderts in ihren Hauptströmungen* (Berlin 1923) S. 32.

²⁾ M. Honecker, *Gegenstandslogik und Denklogik*. Berlin 1921, Dümmler, gr. 8. 127 S.