Literatur.

Adam, A. Bau und Mechanismus des Receptaculum seminis bei den Bienen, Wespen und Ameisen. — Zool. Jahrb. Anat. 35. 1912.

Balbiani, M. Sur le mécanisme de la fécondation chez les Lépidoptères. — Compt rend. de l'acad. des sciences. Paris. T. 68. 1869.

Bresslau, E. Der Samenblasengang der Bienenkönigin. — Zool. Anz. 29. 1906.

Blunck, H. Das Geschlechtsleben des *Dytiscus marginalis* L. — Z. f. w. Z. 102. 1912.

Cholodkovsky, N. Über die Spermatodosen der Locustiden. — Zool. Anz. 41. 1913.

Forbush, E H and Fernald, C. K. The Gypsy moth. — Boston 1896

Hagen. Über ein eigentümliches Organ in der Begattungstasche zweier Tineiden und dessen Bedeutung für die Befruchtung. — Zool. Anz. 5. 1882.

Harms, W. Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen und deren Beziehung zum Gesamtorganismus. — Jena 1914.

Klatt, B. Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Kopulation und Eiablage beim Schwammspinner. — Biol. Zbt 33. 1913.

— Keimdrüsentransplantationen beim Schwammspinner. — Ztsch. für ind. Abst. u. Vererbsl. 22. 1919.

Kopeß, St. Lokalisationsversuche am zentralen Nervensystem der Raupen und Falter. Zool. Jahrb., Allg. Zool. u. Phys. 36. 1919.

Külbs, F. Das Reizleitungssystem im Herzen der Wirbeltiere. — Im Handb. d. inneren Medicin von Mohr u. Stachelin, Bd. II. Berlin, Springer. 1913.

Leuckart, R. Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenogenesis der Insekten. — Moleschotts Unters. z. Naturl., 4. 1858.

Meisenheimer, J. Experimentelle Studien zur Soma- u. Geschlechtsdifferenzierung I. Jena 1909.

Nachtsheim, H. Zytologische und experimentelle Untersuchungen über die Geschlechtsbestimmung bei *Dinophilus apatris* Korsch. — A. f. mikr. An. Bd. 93. Abt. II. 1919.

Petersen, W. Über die Spermatophoren der Schmetterlinge. — Z. f w. Z. 88. 1907.

Regen, J. Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei *Gryllus campestris* L. — Zool. Anz. 35. 1910.

Zander, E. Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Lepidopteren. — Z. f. w. Z. 74. 1903.

Motorische und sensorielle Tiertypen.

Von J. S. Szymanski, Basel.

Wie wohl bekannt, konnte L. Lange auf Grund seiner Versuche über die Reaktionszeit zwei individuell verschiedene Reaktionsweisen bei den Menschen unterscheiden.

Die eine derselben, die „extrem muskuläre" Reaktion, besteht darin, daß von dem Reagenten der denkbar größte Grad seiner Spannung ausschließlich zur vorbereitenden Innervation der reagierenden Muskelgruppe angewandt wird.

Die andere Reaktionsweise, und zwar die „extrem sensorielle", wird dadurch gekennzeichnet, daß ein möglichst hoher Grad der Spannung ausschließlich zur Auffassung des Sinneseindruckes, unter der prinzi-

piellen Vermeidung jeder vorbereitenden Bewegungsinnervation angewandt wird[1]).

Die abweichende Art und Weise des Reagierens ist nach Lange wohl die Sache des Temperaments. Individuen von hervorragender motorischer Energie werden somit nahezu extrem muskulär reagieren, während bedächtige Naturen im allgemeinen mehr zur sensoriellen Reaktionsweise geneigt sind (S. 496).

Dieser Grundgedanke wurde von den anderen Forschern (Balwin, Flournoy) weiter entwickelt; sie kamen schließlich zur Feststellung zweier allgemeiner Reaktionstypen, des motorischen (muskulären) und des sensoriellen, in Abhängigkeit von einer entweder vorwiegend motorischen oder vorwiegend sensoriellen Einstellung der Aufmerksamkeit.

In einer besonders anschaulichen und kurzen Weise hat W. Stern beide Typen charakterisiert, indem er sagte, daß der motorische Typus sein eigenes Losbrechen, der sensorielle den Eindruck erwartet; für jenen ist der Reiz die Auslösung, für diesen die Ursache der Bewegung[2]).

Im Verlaufe meiner Versuche über die Entstehung neuer Handlungen bei den Tieren war ich in der Lage, diese beiden Typen auch im Tierreiche (weiße Ratten, Hunde, Hühner u. s. w.) festzustellen.

Wenn man nämlich eine Anzahl von Individuen einer Art auf die Disposition zur Ausbildung neuer sensomotorischer Verknüpfungen untersucht, so fällt zunächst auf, daß einige Tiere sich fast ausschließlich von ihren innern motorischen Impulsen leiten lassen. Nachdem sie z. B. in ein Labyrinth, bezw. in einen Apparat, in dem vom Vorraum zum Futterraum zwei Gänge führen, wovon das Versuchstier bloß einen benützen darf, gebracht worden sind, so schlagen sie sofort irgendwelche Richtung ein und gelangen auf Umwegen und in einer überraschend kurzen Zeit zum Ziele. Bei den darauffolgenden Versuchen behalten sie meistens den ursprünglichen Weg, ohne eine Notiz von dem in einer unregelmäßigen Wechselfolge in beiden Gängen exponierten Bezugsobjekt (d. h. von dem Reiz, der die Sinneseindrücke bewirkt, welche das sensorische Glied der zu bildenden Verknüpfung abgeben sollen) zu nehmen, bezw. ohne sich zu gewöhnen, die Sackgassen des Labyrinthes zu vermeiden. Diese Individuen richten ihre Bewegungen nicht gemäß den einwirkenden äußeren Reizen, sondern folgen lediglich ihrem ungestümen Bewegungsdrang; sie sind trotz des ihnen zugefügten Schmerzes (elektr. Schlag) und trotz des Hungers nicht fähig, die für die Entstehung neuer sensomotorischer Verknüpfungen unentbehrliche „sensorielle“ Einstellung der „Aufmerksamkeit“ herbeizuführen.

Einen schroffen Gegensatz zu den „motorischen“ Individuen stellen die „sensoriellen“ Tiere dar.

Unter den gleichen Versuchsbedingungen benehmen sie sich gänzlich

---

1) L. Lange, Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaktion auf Sinneseindrücke, Philos. Stud., hsg v. Wundt. Bd. 4, 1888 ins. S. 487 ff.

2) W. Stern, Die differentielle Psychologie. 1911. S. 214—215.

verschieden; ihnen fehlt überhaupt der Impuls zur Bewegung. Sie bleiben ruhig auf dem gleichen Fleck sitzen und nur die Sinnesorgane arbeiten unaufhörlich (die Ratten beschnüffeln alle ihnen zugänglichen Objekte, die Hühner wenden den Kopf links und rechts und beschauen alles ringsherum u. s. f.); nach einiger Zeit machen sie einen Schritt vorwärts und die umständliche Untersuchung beginnt von neuem. Es vergeht sehr viel Zeit, bis sie endlich zum Ziel gelangen; und manchmal dauert die fortgesetzte Untersuchung und das äußerst langsame Vorrücken so lange, daß der Versuch abgebrochen werden muß, bevor das Tier zum Futterraum gelangt ist.

Mit der zunehmenden Übung werden die sensoriellen Tiere immer beweglicher. Die Untersuchungen des Apparates hören mit der Zeit auf, die Tiere bilden allmählich die vom Beobachter erwünschten sensomotorischen Verknüpfungen und zum Schluß, nachdem die neue Handlungsart fest eingeprägt worden ist, laufen sie im Apparat ebenso schnell wie die motorischen Individuen: Die sensorielle Reaktionsweise ist in die motorische übergegangen, — geradeso wie bei den Menschen[3]).

Bei der Untersuchung der sensoriellen Typen ist ein Umstand zu berücksichtigen. Scheue störrische Tiere bleiben nämlich im Apparate öfters ebenso ruhig wie die sensoriellen und zutraulichen Individuen sitzen. Sie sind allerdings leicht von den letzteren zu unterscheiden; denn das Fehlen einer auf die Untersuchung der Umgebung gerichteten Sinnestätigkeit und die Anwesenheit der Angstsymptome läßt bald scheue Tiere als solche erkennen.

Gleichfalls wie unter den Menschen so gehört auch die Mehrzahl der Tierindividuen dem mittleren, zwischen den beiden extremen Fällen liegenden Typus an.

Die Feststellung der motorischen und sensoriellen Tiertypen setzt uns instand, uns Rechenschaft von einigen eigentümlichen Zügen im tierischen — und wohl auch im menschlichen — Verhalten zu geben.

Es ist zunächst denkbar, daß der motorische bezw. der sensorielle Typus überhaupt einen Arttypus darstellt. Der Gegensatz: Hund — Katze findet vielleicht in dieser Annahme eine seiner Erklärungen.

3) Während dieser Aufsatz im Druck war, habe ich die Versuche an Hühnern über die Entstehung optisch-motorischer Verknüpfungen angestellt: die Hühner sollten nämlich erlernen, zwischen einer Pyramide und einer Kugel zu unterscheiden. Unter den untersuchten Vögeln waren zwei gleichaltrige Hennen, von denen die eine ein ausgesprochen motorischer, die andere ein sensorieller Typus war. Die erstere war nicht imstande, die erwünschte optisch-motorische Verknüpfung entstehen zu lassen; dagegen hat sich eine kinaesthetisch-motorische Gewohnheit ausgebildet. Die Henne lief im Apparate stets in gleicher Richtung und wählte stets einen bestimmten Ausgang, unbeachtet dessen, wo die Figur, die als sensorisches Glied der auszubildenden Verknüpfung dienen sollte, untergebracht war. Die „motorische“ Henne blieb bis zum Ende „wild“ (wegen der starken Bewegungsimpulse!) und nebenbei bemerkt, zeichnete sie sich durch großes Nahrungsbedürfnis aus; dies letztere steht wahrscheinlich mit dem, durch viele Bewegungen beschleunigten Stoffwechsel im Zusammenhang. Die „sensorielle“ Henne erlernte perfekt und am genauesten unter allen untersuchten

Ferner werden vielleicht die Unterschiede im Verhalten, die mit den verschiedenen Altersstufen zusammenhängen, durch die Typentheorie dem Verständnis näher gebracht. Zu den Hauptmerkmalen, die die konträren Begriffe von Alt und Jung kennzeichnen, wäre vielleicht das Überwiegen der motorischen Reaktionsweise in den jüngeren Lebensjahren, hingegen der sensoriellen im späteren Alter zu rechnen.

Schließlich wurden neulich einige Tatsachen beobachtet, die vermuten lassen, daß diese oder jene Reaktionsweise im gleichen Individuum und in der gleichen Lebensperiode in Abhängigkeit von dem innern Zustand des Organismus wechseln kann.

Eine dieser Tatsachen besteht darin, daß die Tierarten, die „Probierbewegungen" ausführen können, im frischen Zustande sich auf eine Lichtquelle mehr geradlinig und ohne „Probierbewegungen" hin- bezw. von einer Lichtquelle fortbewegen. Hingegen führen die gleichen Tierarten unter den gleichen Versuchsbedingungen im Zustande der herabgesetzten Lebensenergie viele „Probierbewegungen" aus und erreichen bezw. fliehen die Lichtquelle auf vielen Umwegen[4]).

Wenn man „Probierbewegungen" als Bewegungen betrachtet, die ein taktiles Lebewesen ausführt, um seinem Hauptsinn adäquate Reize zuzuführen, so läßt sich daraus ungezwungen der Schluß ziehen, daß die vorwiegend sensorielle Reaktionsweise einem Individuum im Zustande der herabgesetzten motorischen Energie, die vorwiegend motorische hingegen im Zustande der gesteigerten Motilität eigen sei.

Eine weitere diesbezügliche Tatsache lieferten die aktographischen Untersuchungen über die taktischen Bewegungen. Diese Untersuchungen ergaben nämlich, daß in der Hauptperiode der Aktivität, also einer Periode in einem 24 stündigen Zyklus, in der der Drang zur motorischen Betätigung besonders stark sich geltend macht, die sonst Richtung bestimmenden Reize sich als unwirksam erweisen[5]).

Man könnte demnach glauben, daß in der Hauptperiode der Aktivität die motorische Reaktionsweise prävaliere; hingegen überwiege mehr oder weniger die sensorielle Reaktionsweise in der Zeit außerhalb dieser Periode.

Die Feststellung zweier Tiertypen in bezug auf ihre Reaktionsweise

---

Hühnern, zwischen beiden Figuren zu unterscheiden; sie ist zum Schluß die zahmste unter allen untersuchten Vögeln geworden und im Gegensatz zu dem motorischen Typus äußerte sie das geringste Nahrungsbedürfnis im Vergleich zu allen anderen Vögel, obwohl sie gleich diesen wohl und rüstig geblieben ist. Dieser letztere Umstand steht wahrscheinlich mit dem ihr eigenen, infolge einer nur geringen Beweglichkeit nicht allzu lebhaften Stoffwechsel im Zusammenhang.

(Vergl „Ein Versuch über die Disposition der Tiere zum Erfassen der Ähnlichkeitsbeziehungen"; insbes. die Kurven 4 und 6 (Fig. 2), die den Lernvorgang beider Typen darstellen; Zeitschr. für die angewandte Psychologie im Druck).

4) Pflüger's Arch. Bd. 145. 1913. S. 343ff

5) Vgl. z. B. Aktivität und Ruhe bei Tieren und Menschen. Z. f. allg. Phys. 18. 1919. S. 154ff. und 161ff.

ist ein Beitrag zur Lehre von den individuellen Unterschieden im Verhalten der Tiere.

Einen andern Beitrag ist es mir gelungen, bereits früher zu liefern. Es konnte nämlich beobachtet werden, daß es einige Tiertypen in bezug auf die Geschwindigkeit des Einprägungsvorganges gibt und daß diese Geschwindigkeit — gerade so wie bei den Menschen — vom Widerstreit zweier Faktoren, und zwar der zunehmenden Übung und der sich immer stärker geltend machenden Ermüdung abhängt[6]).

Ich möchte zum Schlusse der Hoffnung Ausdruck geben, daß diese beiden kleinen Beiträge den Weg zu weiteren Untersuchungen auf dem Gebiete der auf das Tierreich angewandten Typentheorie anbahnen werden.

Gibt es ein aufsermenschliches Bewufstsein?

Von J. S. Szymanski, Basel.

Es besteht ein beachtenswerter Gegensatz zwischen dem Mechanismus des Handelns und des Denkens.

Wenn das Handeln von vorneherein nach dem Prinzip der kürzesten Bahn abläuft[1]) oder wenigstens abzulaufen strebt, so arbeitet das Denken zunächst nach dem „Prinzip der großen Umwege“ und steuert zum Schluß — wenn überhaupt — mehr oder weniger direkt auf sein Ziel los.

Eines der prägnantesten Beispiele für die auffallende Schwerfälligkeit des Denkens in der Verfolgung seiner Ziele gibt die geschichlichte Entwicklung der vergleichend psychologischen Forschung ab.

Wenn man die erst in der neuesten Zeit abgeschlossene Periode der Wissenschaft, in welcher der Rationalismus als beinahe einzige Forschungsmethode vorherrschend war und während welcher die Divergenz der Meinungen über die Tierseele in solchen Antinomien wie die Automaten-Theorie von Descartes und die These von Rorarius (quod animalia bruta saepe ratione utantur melius homine) gipfelte, außer acht läßt und sich den rezenten Untersuchungen auf diesem Gebiete zuwendet, so fällt zunächst auf, daß die eingangs erwähnte Eigenschaft des Denkens sich auch jetzt geltend machte, wie dies z. B. die neuesten Arbeiten über den Instinkt beweisen.

Die Erforschung der Instinkte fing mit der Untersuchung der kompliziertesten und sensationellsten, also am schwersten analysierbaren Erscheinungen des instinktiven Handelns an; und erst in der neuesten Zeit brach sich der Gedanke Bahn, daß nicht die höchstentwickelten, sondern eben die einfachsten, banalsten Äußerungen des

---

6) Jour. of an. Behavior 2, 1912, p. 87 ff, Pflüger's Arch. 170, 1918, S. 163 u. S. 186.

1) Über dieses Prinzip s. meinen Aufsatz in Biol. Zentralbl. Bd. 27, S. 282 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 40

Autor(en)/Author(s): Szymanski J. S.

Artikel/Article: Motorische und sensorielle Tiertypen. 558-562