

Ueber Instinkt und Vererbung.

Von

DR. C. CLAUS,
o. ö. Professor an der Universität.

Vortrag, gehalten am 29. November 1877.

Hochgeehrte Versammlung!

Die Betrachtungen über die Unermesslichkeit von Zeit und Raum, mit denen der verehrte Herr Vordner an diesem Platze seinen Vortrag über das naturwissenschaftliche Element in der Landschaft schloss, ein imponirendes Zeugniß sowohl für die Grösse und Erhabenheit der Natur, wie für die Beschränktheit des menschlichen Organismus, den wir uns so gern als den Mittelpunkt der Welt, als die Krone der Schöpfung vorstellen; die gleichen Betrachtungen würden auch als Einleitung zum Thema meines heutigen Vortrages „über Instinkt und Vererbung“ am Platze sein. Denn wenn gleich dasselbe von jenem Gegenstand so durchaus verschieden ist, dass keinerlei Berührungspunkte zwischen beiden zu bestehen scheinen, so muss sich doch seine wissenschaftliche Begründung auf ähnliche Voraussetzungen und auf die gleiche Thatsache stützen. Auch im Bereiche des Lebendigen bedarf es beständig des Hinweises auf die Wirkung kleiner, schon seit Aeonen thätiger Kräfte, um verwickelte Erscheinungen, die wir als wunderbar und unbegreiflich anzusehen gewohnt sind,

als allmählig geworden, als aus einfachen und fassbaren Vorgängen hervorgebildet, unserem Verständniss näher zu führen.

Was Astronomie und Kosmologie schon längst im Stande waren, durch Beobachtungen und Schlüsse als unabweisbare Thatsache darzuthun, die Unermesslichkeit von Zeit und Raum, das hat die Geologie freilich erst sehr spät, erst in der allerjüngsten Zeit aber mit erstaunlichem Erfolge verwerthet, um auf ihrem Gebiete eine bessere Einsicht möglich zu machen, ja sagen wir geradezu, um sich erst zu einer Wissenschaft empor zu schwingen. Und als die Geologie unter Führung von Lyell den Wunderglauben der Cuvier'schen Kataklysmenlehre über Bord geworfen hatte und zu der Erkenntniss gelangt war, dass kleine, unscheinbare Kräfte, wie wir sie noch gegenwärtig wirken sehen, ausreichend gewesen sind, um im Laufe ungeheurer Zeitperioden die grossartigen Gestaltungen ins Leben zu rufen, die sich im Bau der Erdrinde unserer Beobachtung erschliessen, da bedurfte es fast nur der Uebertragung jener Schlüsse auf das Gebiet der Organismenwelt, um Darwin's Descendenz- und Selectionstheorie zur Reife zu bringen, mit welcher für die organische Naturwissenschaft eine neue Periode anhebt. In dieser Lehre aber finden wir auch den Ausgangspunkt und die Grundlage zum Verständnisse der Erscheinungen des Instinktes und der Vererbung gegeben.

Als Instinkt bezeichnen wir gewöhnlich einen im Organismus wirksamen Trieb, welcher unabhängig vom bewussten Willen zweckmässige, das heisst, dem Leben

des Individuums und der Art nützliche Handlungen veranlasst. Im täglichen Leben verbindet man mit diesem Begriffe meist noch die Vorstellung, das sämtliche Thätigkeiten und Handlungen der Thiere, im Gegensatz zu der bewussten Vernunft des Menschen, instinktiven Ursprungs sind, dass somit der Instinkt ein durchgreifender Charakter und so recht das Criterium der thierischen Seelenäusserungen sei. Eine solche, noch jetzt oft gehörte Auffassung ist offenbar auf unsere aus Vorurtheilen entsprungene Abneigung zurückzuführen, dem Thiere Ueberlegung zuzugestehen, sie ist dem altherkömmlichen und festgewurzelten Glauben entsprungen, dass der Mensch der gesammten übrigen Natur als eigenartiges Wesen hoch erhaben gegenüberstehe und als Ebenbild der Gottheit durch intellectuelle, zur Vernunft gesteigerte Geisteskräfte, sowie durch die Vervollkommnungsfähigkeit derselben vom Thiere qualitativ verschieden sei. Der Irrthum dieser Auffassung ist leicht einzusehen. In der That braucht man weder Naturforscher noch Philosoph zu sein, um bei aufmerksamer Beschäftigung mit höheren Thieren unserer Umgebung alsbald überzeugt zu werden, dass auch das Thier von dem sinnlich Wahrgenommenen Residuen im Gedächtniss zurückbehält und als Vorstellungen in unmittelbarer Verknüpfung mit gleichzeitig empfundenen und ebenfalls in der Erinnerung bewahrten Eindrücken körperlichen Behagens oder Unbehagens zu Urtheilen und Schlüssen verwerthet, dass auch das Thier zahlreiche Formen von Gemüthszuständen in seinem Innern zur

Erscheinung bringt. Andererseits reicht ein geringes Mass von Selbstbeobachtung aus, um als Thatsache zu erkennen, dass auch im menschlichen Organismus Instinkte in sehr verschiedener Form zur Aeusserung gelangen und sogar für die fortschreitende geistige Ausbildung eine grosse Rolle spielen.

Eingehende psychologische Untersuchungen haben nun aber zu dem überraschenden Resultate geführt, dass instinktive und intellectuelle Vorgänge von einander gar nicht so verschieden sind, wie wir dem herkömmlichen Begriffe gemäss anzunehmen pflegen, ja es sind hervorragende Naturforscher und Philosophen zu der Auffassung gelangt, dass Instinkt und vernünftige Einsicht im Grunde ein und dasselbe sind und sich nur dem Grade nach, nicht aber im Wesen unterscheiden. Wenn wir auch diesem Satze nicht so ohne Weiteres beizustimmen vermögen, — es müsste denn zuvor die vergleichend psychologische Aufgabe gelöst sein, das Bewusstsein durch Zustände unbewusster Empfindung bis zum empfindungslosen Reiz der Stofftheilchen zurück zu verfolgen, oder umgekehrt, von diesem aus jene als höhere Zustände abzuleiten — so werden wir doch schon bei oberflächlicher Betrachtung sogleich zu der Einsicht geführt, dass Instinkt und bewusster Intellect in näherer Beziehung und Wechselwirkung stehen, auch keineswegs überall scharf und bestimmt von einander abzugrenzen sind. Es kehrt hier ein ganz ähnliches Verhältniss wieder wie so häufig zwischen scharf gegenübergestellten Begriffen, welche wie beispielsweise die von Thier und

Pflanze nur so lange als grundsätzlich verschieden dastehen, als wir ausschliesslich die allerdings für die Begriffsbestimmung massgebend gewesenen höheren und höchsten Entwicklungsstufen ins Auge fassen. Je tiefer wir in dem Thierreiche herabsteigen, um so mehr finden wir thierischen Merkmalen auch Pflanzenähnliches beige- mengt, bis wir endlich zu einem niederen Lebensgebiete gelangen, welches wir nach keiner Seite scharf abzugrenzen im Stande sind. Und ebensowenig existirt ein schrankenloser Unterschied zwischen Instinkt und Verstand, auch hier bleibt kein einziges Merkmal als ein absolut für jeden Fall zutreffendes Criterium zurück.

Dem Begriff nach werden wir geneigt sein, das Wesen des Instinktes dem Verstande gegenüber durch zwei Eigenschaften zu bezeichnen, einmal durch das **Unbewusste** der instinktiven Vorgänge, welche, wenn auch mit dem höchsten Ausmass von Intelligenz nicht zweckentsprechender denkbar, doch ausserhalb der Sphäre des Bewusstseins sich vollziehen, und zweitens durch das **Angeborensein** derselben, deren Auslösung im Leben des Individuums keinerlei selbstständige Erfahrung voraus zu gehen braucht. Dagegen äussert sich die Intelligenz innerhalb der Grenzen des Bewusstseins und bildet sich erst in engem Anschluss an die gewonnenen Sinneseindrücke und Erfahrungen in allmählig fortschreitender Vervollkommnung aus, sie versucht dem entsprechend oft vergebens und bleibt hinter dem selbstgesteckten Ziele zurück, während der Instinkt vom Anfang an gleich vollkommen mit mechanischer Sicherheit

arbeitet und mit den einfachsten Mitteln den besten Zweck unfehlbar erreicht. Demgemäss würden wir den Instinkt als einen mit der Organisation ererbten, unbewusst wirkenden Mechanismus zu definiren haben, welcher als Reaction auf einen äusseren oder inneren Reiz sich in bestimmter und unwandelbarer Form gewissermassen abspielt und eine scheinbar zielbewusste, zweckmässige Verrichtung des Organismus zur Folge hat.

Sehen wir aber in der Natur etwas genauer nach, so überzeugen wir uns alsbald, dass dieser herkömmliche Begriff keineswegs überall zutrifft, daher in Wahrheit unhaltbar ist. Wir lernen Beispiele kennen, welche beweisen, dass der Instinkt nicht immer so blind und ohne Spuren eines, wenn auch dunkeln Bewusstseins arbeitet. Schon Pierre Huber, dessen grosser und sinnreicher Beobachtungsgabe wir die Kenntniss vieler merkwürdigen Lebensvorgänge im Ameisenstock verdanken, sprach aus, dass gar oft bei Instinkthandlungen eine kleine Dosis von Urtheil oder Verstand selbst bei Thieren von sehr tiefer Lebensstufe mit ins Spiel komme. Und andererseits beobachten wir ebenso häufig, dass erfahrungsmässig erlernte Fertigkeiten schliesslich unbewusst werden und nur maschinenmässig wirken, ohne darum ihrem Wesen nach etwas anders als intellectuell erworbene Thätigkeiten zu sein. Wieder andere Fälle belehren uns, dass der Instinkt nicht mit absolut mechanischer Sicherheit zu arbeiten braucht, sondern

gelegentlich Irrungen und Täuschungen ausgesetzt ist. Die Tapezier- oder Blattschneidebiene (*Megachile centuncularis*), welche ihre Zellen aus bestimmt geformten Blattstückchen in Erdlöchern kunstvoll zusammensetzt, beginnt die Arbeit von Neuem, wenn sie schlecht geschnitten hat, und die Schmeißfliege, gewöhnt, ihre Maden an faules Fleisch abzulegen, lässt sich durch ihren Geruchsinn verleiten, die faulem Fleische ähnlich riechenden Blüten von *Stapelia hirsuta* zur Brutablage zu wählen. Wir überzeugen uns ferner, dass es neben dem angeborenen auch erworbene Instinkte gibt, welche den ersteren gleich durch Vererbung auf nachfolgende Generationen übertragen und somit später zu angeborenen Trieben werden. Wenn wir beispielsweise beobachten, dass junge Vorstehende schon bei ihrer ersten Verwendung zur Jagd im Laufe stehen bleiben und das Wild anzeigen, dass der junge Schäferhund ohne Anleitung die Heerde zu umkreisen beginnt, so finden wir hier offenbar zwei ganz verschiedene Triebe vor, welche früheren Generationen erst auf dem Wege der Abrichtung allmählig anerzogen, dann von Generation zu Generation vererbt und verstärkt, zuletzt dem Organismus gewissermassen zur zweiten Natur wurden. Wildlebende, der Einwirkung des Menschen entzogene Thiere zeigen bekanntlich bei der ersten Begegnung mit dem Menschen kein Furchtgefühl, werden aber in zunehmenden Masse scheu und furchtsam, je mehr sie unseren Nachstellungen ausgesetzt sind, so dass sie endlich schon in frühester Jugend, bevor sie Erfahrungen

gesammelt, den Menschen ängstlich und mit furchtsamer Scheu meiden. Dem entsprechend können wir auch nicht überrascht sein, den Instinkt innerhalb gewisser Grenzen veränderlich und vervollkommnungsfähig zu finden. Dieselben Bedingungen, welche auf Form und Gestaltung der Organe umgestaltend einwirken, vermögen einen ähnlichen Einfluss auch auf Instinkte auszuüben und dieselben im Laufe der Zeit nicht nur abzuschwächen oder zu vervollkommen, sondern auch abzuändern. Erfahren die Naturbedingungen wie Klima, Bodenbeschaffenheit und Nahrung, sowie insbesondere die umgebenden Mitbewerber um die Existenz einen bedeutenden Wechsel, so können sich auch die Instinkte entsprechend umgestalten. Aus dem geselligen Thiere kann ein Einsiedler, aus dem Zugvogel ein Strich- oder gar Standvogel werden. Selbst die Form des Nestbaues ist je nach der Natur des Bodens; nach Temperatur und Klima der Gegend grösseren oder geringeren Modificationen unterworfen. Wenn wir uns aber überzeugt haben, dass der Instinkt nichts absolut Fertiges und Unveränderliches ist, vielmehr im Laufe der Zeit Vervollkommnungen und Veränderungen erfahren kann, so werden wir consequenterweise zu der Frage gedrängt, ob nicht überhaupt sämtliche Instinkte allmählig erworbene und erst im Laufe der Generationen befestigte Gewohnheiten sind, und da wir ferner beobachten, dass ebenso wie die körperlichen Eigenschaften auch alle geistigen Vermögen von den Eltern auf die Nachkommen übertragen werden, dass Gedächtniss, Phantasie und Verstand auf

die nachfolgenden Geschlechter gewissermassen als latentes Capital vererbt, durch neue erworbene Geisteskräfte verstärkt und gesteigert werden, so können wir nicht länger im Zweifel bleiben, auch die Eigenschaft des Angeborensseins als entscheidendes Merkmal des Instinktes aufzugeben.

Unstreitig ist es ein grosses Verdienst Darwin's, in seiner epochemachenden Lehre von der Entstehung und Umbildung der Arten, ¹⁾ die Frage über Natur und Ursprung des Instinktes von Neuem angeregt und von einem einheitlichen, in dem Wesen des Organismus begründeten Principe aus ihrer Lösung näher geführt zu haben. Diesen Ausgangspunkt bildet das Reproductivvermögen der lebendigen Materie im Verein mit ihrer Fähigkeit der Anpassung an sich verändernde Ernährungsbedingungen. Ist es in der That wahr, dass die Arten nicht als solche, und zwar für alle Zeiten ihres Daseins unveränderlich geschaffen, sondern aus einfacheren, unvollkommenen Lebensformen sich entwickelt haben, dass jeder heute lebende Organismus nur das Endglied einer unabsehbaren Kette von Lebewesen bildet, von denen eins aus dem andern hervorging, von diesen den grössten Theil seiner Eigenschaften erbte, einige neue Eigenschaften aber erst erwarb und weiter vererbte, so werden wir auch für die

¹⁾ Charles Darwin, Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung, übersetzt von Bronn. Stuttgart 1860.

Instinkte geringe Anfänge voranzusetzen haben, von denen aus während grosser Zeitperioden im Anschluss an die sich verändernden körperlichen Eigenschaften die verwickelten Triebe entstanden sind. Dann erscheint auch die Zweckmässigkeit der ersten instinktiven Verrichtung in gleicher Weise wie die der Organisation als Nothwendigkeit begreifbar. Man sieht sofort ein, so lange das Dogma von der Unveränderlichkeit der Art, als einer körperlich und psychisch fertig geschaffenen Einheit herrschte, konnte die Frage nach dem Ursprunge und Wesen der Instinkte überhaupt gar nicht gestellt werden; mit der Transmutations- und Selectionslehre Darwin's aber trat sie sofort als ein nothwendiges und wesentliches Glied in der zusammenhängenden* Reihe von Problemen in den Vordergrund. In einem besonderen Abschnitt ¹⁾ seines bewunderungswürdigen Werkes unternimmt es der grosse Naturforscher an Beispielen nachzuweisen, auf welche Weise etwa die verwickelten und scheinbar unerklärbaren Instinkte, wie die der Slaven haltenden Ameisen und der Zellen bauenden Korb-Bienen aus einfachen Trieben ihren Ursprung genommen haben und dann allmählig durch den Einfluss der Zuchtwahl combinirt und vervollkommenet, zu dem bewunderungswürdigen Grad der Vollendung gelangt sein konnten. Aber freilich unterliess Darwin die Consequenzen seiner Lehre auf die Entstehung der ersten Instinktanfänge selbst auszudehnen, auf die Unter-

¹⁾ Darwin, l. c. Capitel 7, 229.

suchung dieser ging er ebensowenig ein, wie auf die des Ursprungs der geistigen Grundkräfte, und der Anfänge des Lebens. An der Lösung solcher Aufgaben haben sich aber Philosophen, und unter ihnen in hervorragender Weise Herbert Spencer ¹⁾ versucht, ohne freilich die Schwierigkeiten derselben bewältigen, und insbesondere über die transcendente Natur des Hindernisses hinaus zu einer wirklichen Erklärung gelangen zu können. Denn die Frage nach dem Ursprung des Instinktes führt alsbald auf das Grenzgebiet menschlicher Forschung, dem wir gegenwärtig kaum weniger rathlos wie die jonischen Philosophen des Alterthums gegenüber stehen, sie fällt zusammen mit der Frage nach dem Wesen von Kraft und Stoff, nach der Natur der organisirten Materie und nach dem Ursprung von Empfindung und Bewusstsein, welche uns aus materiellen Bedingungen unerklärbar scheinen. Mit der Vorstellung, welche diesen materiell unbegreiflichen Keim geistigen Lebens — mögen wir ihn als erste Regung von Behagen und Gefühl, oder als minimale Spur eines dunklen Bewusstseins bezeichnen — als unmateriellen Ausdruck von materiellen Bewegungen in den organisirten Stoff, in das Protoplasma, hinein verlegt, gelangen wir mit unserer Einsicht in das Wesen der Dinge ebenso wenig auch nur einen Schritt weiter, als wenn wir dem Protoplasma-Molekül den

¹⁾ H. Spencer, Principles of Psychology, 2nd edition, S. 194—198. Vergl. auch Th. Ribot, Die Erbllichkeit. Deutsch von Dr. O. Hotzen. Leipzig 1876. §. 1. Die Erbllichkeit der Instinkte.

Namen Plastidule beilegen und den ihm zugehörig gedachten Keim geistigen Lebens als Plastidul-Seele bezeichnen, ein eitles Spiel mit Phrasen und Worten, nur geeignet dem selbstbewussten Dünkel eingebildeter Erkenntniss zu schmeicheln.

Herbert Spencer ging bei seinem Versuche, eine Erklärung für den Ursprung des Instinktes zu gewinnen, vom Standpunkt der Einheit in der Zusammensetzung der seelischen Vorgänge aus und betrachtete den Instinkt als ein Anfangsglied in der aufsteigenden Entwicklung des Geistes, welches eine Mittelstellung zwischen Reflex und Gedächtniss einnehme. Richtiger und consequenter werden wir verfahren, wenn wir von einer noch tieferen Stufe ausgehen, und uns den Instinktanfang nicht etwa schon als einen Reflexvorgang denken, oder gar wie es Lamark ¹⁾ wollte, an das Vorhandensein eines Nervensystem's knüpfen, sondern wenn wir uns vorstellen, dass derselbe nichts weiter ist, als die bestimmte, auf einen Reiz folgende Gegenwirkung der lebendigen Materie, gewissermassen die besondere Form der durch eine äussere Einwirkung veranlassten Bewegungen der Moleküle. Allerdings kommt bei dieser mechanischen Ableitung der einfachsten Instinktform zugleich noch eine sehr wesentliche Eigenschaft des organisirten Stoffes in Betracht, eine Eigenschaft, die man neuerdings geradezu

¹⁾ Lamark, Zoologische Philosophie, übersetzt von Arnold Lang. Jena 1876, pag. 419. Ueber den Instinkt der Thiere.

als Gedächtniss ¹⁾ oder Erinnerungsvermögen der Materie bezeichnet hat. Je häufiger sich die der besonderen Beschaffenheit des materiellen Substrates entsprechenden Verrichtungen wiederholen, um so stärker wird die Disposition für den Wiedereintritt der gleichen Bewegungen. In diesem Zusammenhange erscheint die einfachste Instinktform als die Disposition der Materie, gewohnte Bewegungen zu reproduciren. Dem entsprechend werden wir Instinktanfänge nicht erst bei Thieren mit Zellgeweben und einem Nervensystem, sondern schon bei den Protozoen und mit gleichem Recht auch im Organismus der Pflanzen zu suchen haben. Der bewegliche Algen- oder Pilzschwärmer wird ebenso gut seine einfachen Instinkte zur Aeusserung bringen, wie das reizbare bei der Berührung sich zusammenlegende Blatt der Mimose oder der Venusfliegenfalle. Ja es ist sehr gut denkbar, dass an den so merkwürdigen Lebenserscheinungen der sogenannten Sinnespflanzen und insbesondere der neuerdings eingehend verfolgten Insekten fressenden und verdauenden Droseraceen schon Anfänge zu combinirten Instinkten auftreten, ähnlich wie wir solche auch für die mit Cilien bekleideten freischwimmenden Infusorien wahrscheinlich machen können. Stellen wir uns vor, dass auf ein verhältnissmässig einfaches Sarcodethier, etwa ein *Paramecium* (Pantoffelthierchen) nicht nur mecha-

¹⁾ Vergl. Ewald Hering, Ueber das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organisirten Materie. Wien 1876.

nische Eindrücke der verschiedenen umgebenden Körper, sondern auch die sich verändernde Temperatur und chemische Beschaffenheit des Wassers einwirken, vielleicht auch bereits das Licht nach Massgabe seiner Intensität einen Einfluss zu äussern vermag, so ist nicht einzusehen, wesshalb bei häufig wiederholter Einwirkung gleicher Combinationen jener Reize nicht auch entsprechend combinirte Reactionen des Organismus antworten und in Bewegungen des Leibes ihren Ausdruck finden sollten, welche, falls sie für die Erhaltung des Individuums vortheilhaft wären, den Schein von Zweckmässigkeit bieten und sich im Laufe der Generationen befestigen und verstärken würden. Denn noch in einer andern, für die Ausbildung der Instinkte höchst bedeutungsvollen Grunderscheinung des Organismus kommt das Erinnerungsvermögen seiner Materie, die Reproduction der geübten Verrichtungen zum Ausdruck, in der Reproduction der organisirten Substanz selbst, welche sich für den Elementarorganismus als Theilungsvorgang herausstellt. Der Elementarorganismus, mag er als niederes selbständiges Wesen auftreten, oder ein aus der Zelle hervorgegangener Theil dieses oder jenes lebendigen Organs sein, wird durch fortgesetzte Arbeit nicht nur zur Wiederholung derselben geneigter und geschickter, sondern wird auch im Zusammenhang mit dem sich vollziehenden Stoffumsatz, an welche ja jede Verrichtung geknüpft ist, durch gesteigerte Assimilation an Substanz gewinnen. Die Zunahme aber an Masse führt nicht nur zur Vergrösserung des Umfangs, sondern

zu einer Vermehrung des Organismus selbst, zu der einfachsten Form der Fortpflanzung auf dem Wege der Theilung. Die bislang einfache Zelle erzeugt durch fortgesetzte Theilung Tochterzellen, welche als Wiederholungen der ersteren auch deren Eigenschaften und mit denselben die Disposition zu den gewohnten Eigenthümlichkeiten der Verrichtungen gewissermassen erben. Wenn wir nun mit Rücksicht auf das beispielsweise herangezogene Pantoffelthierchen (*Paramecium*) beobachten, dass die Vorgänge der Vermehrung wie bei der einfachen Zelle, vorwiegend auf einer nach vorausgegangener Grössenzunahme erfolgten Theilung beruhen, so werden wir uns unmittelbar die Bedeutung der Vererbung für die Erhaltung und Fortbildung der Eigenschaften des Lebendigen und somit auch von Instinkt-äusserungen bei den niedersten Thieren vergegenwärtigen. In wie weit auch bei Organismen dieser niedersten Lebensstufe der Keim intellectueller Thätigkeit für die Ausbildung zusammengesetzter Instinkte bereits eine Rolle spielt, vermag selbstverständlich kein Forscher zu entscheiden. Das aber muss constatirt und für die richtige Beurtheilung des Verhältnisses von Instinkt und Intellect streng festgehalten werden, dass wo immer die Anfänge psychischen Lebens, die ersten Regungen von Gefühl und Bewusstsein beginnen, bei dem nachweisbar gesetzmässigen Zusammenhange, bei der gegenseitig sich bedingenden Abhängigkeit zwischen psychischen Erscheinungen und den sie begleitenden Bewegungen der Materie, wir auch über den inneren Zusammenhang

intellectueller und instinktiver Vorgänge nicht überrascht sein können.

Da wo jene in ihren ersten Anfängen hervortreten, zeigen sie bereits, weil von Bewegungen des stofflichen Substrates begleitet, welche ihrem Wesen nach von Instinktanfängen nicht verschieden sind, mit diesen eine gegenseitige Wechselbeziehung, und so werden wir es auch nicht als eine fremdartige Erscheinung zu betrachten haben, dass bei Thieren mit Nervensystem und Sinnesorganen die intellectuellen Thätigkeiten geradezu Bedingung sind, um aus einfachen Instinkten höhere und verwickelte Instinktförmigkeiten entstehen zu lassen, sowie dass umgekehrt diese wiederum eine gewaltige Rückwirkung auf die Fortbildung der geistigen, im Bereiche bewussten Willens sich vollziehenden Lebensäußerungen auszuüben vermögen.

Auf diesem höheren Gebiete unzweifelhaft empfindungsfähiger Organismen bilden sich die Instinkte als einfache oder complicirte Reflexhandlungen aus. Nehmen wir den Fall eines frei beweglichen Wasserthieres, welches bei geringem Sehvermögen Gegenstände nur in grösster Nähe zu bemerken im Stande ist. Unter solchen Umständen werden Objecte, wenn eben erkannt, doch noch hie und da mit dem Körper zusammenstossen und alsdann als Gegenwirkung eine kräftige Zusammenziehung der Muskulatur veranlassen, durch welche das Thier vielleicht von dem fremden Objecte hinwegbewegt wird. Demnach würden

häufig eine Lichtempfindung, Tastempfindung und Körperbewegung in gleicher Ordnung folgen und eine bestimmte Verknüpfung von Vorgängen im Nervensystem Platz greifen, die schliesslich zur Folge haben müsste, dass der eine Zustand nicht ohne den andern eintreten könne und stets den andern mit veranlasse, so dass schon der Lichteindruck ausreicht, um die Bewegung zu bewirken. Stellen wir uns weiter vor, das Thier habe bei etwa vollkommener Augenbildung einen bestimmteren Eindruck jenes Gegenstandes als Bild empfangen und bei der Annäherung oder Berührung mit demselben eine Störung des normalen Existenzgefühls erfahren, vielleicht eine schmerzhaft empfundene Empfindung gehabt, so würde die zuletzt als Gegenwirkung eingetretene Zusammenziehung der Körpermuskulatur wahrscheinlich viel intensiver geworden sein, und den Leib aus dem Bereiche des schädlichen Objectes entfernt haben. Bei häufigerer Wiederkehr derselben Reihe von Vorgängen in gleicher Ordnung würde die Gesichtswahrnehmung schliesslich auch ohne eintretende Verletzung und Schmerzempfindung für sich ausreichen, um die Bewegung des Körpers auszulösen, durch welche dieser von dem schädlichen Gegenstand entfernt wird. Mit andern Worten, das Thier würde allmähig den instinktiven Trieb gewinnen, bei Wahrnehmung gewisser auf seinen Körper nachtheilig einwirkender Objecte durch kräftige Bewegungen dem Einfluss derselben sich zu entziehen. Wir hätten hiermit die Grundbedingung erkannt zur Entstehung des allgemein verbreiteten, bei niederen und höheren

Thieren wiederkehrenden Triebes, den Feind zu erkennen und zu meiden.

Stellen wir uns nun weiter vor, dasselbe Thier, welches grösseren nachtheiligen Gegenständen schon in einiger Entfernung ausweicht, würde mit anderen kleineren und schwächeren Körpern häufig noch zusammenstossen und vielleicht gerade in der Nähe des Mundes an Körperstellen, an denen besondere Anhänge ein feines Tast- und Spürvermögen unterhalten. Auch diese Berührung erzeugte reflectorische Bewegungen, die aber schwächer bleiben und sich wahrscheinlich auf die nächstliegenden Muskeln beschränken, unter diesen auch die Muskeln der mit den Tastanhängen in Continuität stehenden Mundwerkzeuge zur Arbeit reizen würden. Die reflectorische Erregung der letztern würde wohl aber im Anschluss an das sehr frühzeitig entwickelte Nahrungsbedürfniss eine besonders mächtige sein und zur Folge haben können, dass der berührte Gegenstand durch die Kiefer ergriffen, in den Mund und von da wiederum durch Reflexbewegungen in den Schlund und Magen gelangte. Der Aufnahme des fremden Gegenstandes als Nahrung wurde endlich ein Gefühl des körperlichen Behagens, das des gestillten Hungers folgen. Wir würden somit eine Reihe von psychischen Vorgängen in bestimmter Aufeinanderfolge verknüpft sehen; eine Tastempfindung, reflectorische Erregungen motorischer Nerven, und ein Gefühl des Behagens. Denken wir uns nun, dass der fremde die Tastorgane berührende Nahrungskörper auch von dem in unmittelbarer Nähe befindlichen Auge wahr-

genommen wäre, also ein Lichteindruck den Tasteindruck begleitete und dass dieser Vorgang sich häufig wiederholte, so würde es wahrscheinlich sein, dass der Lichteindruck, beziehungsweise das percipirte Bild des in einiger Entfernung befindlichen Nahrungsgegenstandes für sich allein eine Erinnerung an die seither stets in Begleitung aufgetretenen Erregungen veranlasste und das Bestreben des Thieres erweckte, in den Gefühlszustand des Behagens, der das Endglied der Kette von Vorgängen darstellt, wirklich einzutreten. Hierzu aber würde die Reproduction sämmtlicher mit der Tastempfindung beginnender Vorgänge nothwendig werden, und in erster Linie müsste sich die Tastempfindung vollziehen, das heisst der Nahrungskörper müsste mit der Umgebung des Mundes zusammenstossen. Das Thier würde demnach bestrebt sein müssen, mit dem fremden Object in Berührung zu kommen und als Reaction auf diesen durch Sinneswahrnehmung hervorgerufenen inneren Reiz eine Anzahl von Muskelgruppen in Thätigkeit zu versetzen, durch welche die Berührung ermöglicht würde. Die Erreichung dieses Zieles aber setzt wiederum complicirte Bewegungsvorgänge voraus, welche im Anschluss an Sinnesperceptionen erst durch Erfahrung und Uebung allmählig erlernt sein mussten, bis sie schliesslich zu reinen Reflexhandlungen wurden. Auf diesem oder ähnlichem Wege mochte der so allgemein verbreitete Instinkt entstanden sein, welcher das Thier beim Aufsuchen und dem Erwerbe einer dem Bedürfniss der Organisation entsprechenden Nahrung leitet.

Bei solchen erdachten Beispielen dürfen wir jedoch im Anschluss an die Descendenztheorie nicht aus dem Auge verlieren, dass die relativ höheren Thiere aus einfachen und niedrig organisirten Stammeltern hervorgegangen sind, welche selbst bereits gleiche oder ähnliche Instinkte, wenn auch in einfacherer und minder ausgebildeter Form besaßen und auf ihre Nachkommen vererbten. Demnach brauchte das einzelne Individuum für sich selbst nur einen kleinen Theil der Arbeit zu wiederholen, da es die Disposition zu jenen Bewegungen als das Resultat der allmähig und im Laufe grosser Zeiträume vollzogenen Arbeit einer unzählbaren Reihe von Vorfahren bereits bei der Geburt mitbrachte, alsbald den zur Arbeit disponirten Mechanismus auf Anregung von Sinnesreizen in Wirksamkeit setzte und durch Uebung und Erfahrung zur besseren Fertigkeit vervollkommnete. Als wesentliches Moment tritt also für die unter dem Einfluss intellectuellen Thätigkeit im Laufe von zahllosen Generationen allmähig entwickelten Instinkte bei Thieren der Vererbungsvorgang in den Vordergrund. Fanden wir bei den niedersten Organismen, die sich durch Theilung fortpflanzen, die Uebertragung von Eigenschaften des Mutterthieres auf die Nachkommen bei der Continuität der Materie unmittelbar verständlich, so begegnet uns bei den mit besonderen Fortpflanzungsorganen versehenen höheren Thieren das schwieriger zu begreifende Verhältniss, dass die zum selbständigen Leben befähigte Keimzelle (Ei) die Eigenschaften von allen und auch den entferntesten

Organen des Mutterwesens potentia in sich enthält und nachher mit ihrer Entwicklung in dem sich entfaltenden Tochterorganismus zu reproduciren vermag. Es kann nicht meine Aufgabe sein, an diesem Orte auf die Theorien einzugehen, die man zur Erklärung dieses räthselhaften Vorganges eronnen hat, es genügt die Constatirung desselben als Thatsache, die wir merkwürdiger Weise im Leben gewohnt sind, als etwas ganz selbstverständliches hinzunehmen. Physische wie psychische Eigenschaften, und unter ihnen auch Dispositionen zu bestimmten, mit dem Triebe zur Ernährung und Erhaltung erst allmählig erworbenen Reflexvorgängen, also Instinkte, werden dem Tochterorganismus schon im Keime mitgegeben, und was die Mutter neu erwarb und in tausendfacher Uebung sich zur anderen Natur gestaltete, das geht als Erbtheil auf den sich entwickelnden Nachkommen über, welcher es früher oder später zu wiederholen und unter geeigneten Bedingungen weiter auszubilden vermag. Je grösser die Zahl der Generationen war, welche die gleiche oder ähnliche Fähigkeit im Keime ererbten und in sich selbst zur Entfaltung brachten, um so fester wird dieselbe dem Organismus angehören, um so sicherer in jeder neuen Generation wieder zur Erscheinung treten. Diese thatsächlich unbestreitbaren, wengleich ihrem Wesen nach in tiefes Dunkel gehüllten Erscheinungen der Vererbung, die Pfeiler der Darwin'schen Descendenz- und Züchtungslehre, sie sind es auch, welche für die Theorie von der Entstehung der Instinkte das Fundament bilden. Was beim Thier das

Individuum an der Fortentwicklung des Instinktes leistet, ist in der Regel minimal im Vergleich zu der Arbeit der grossen Reihe von Generationen, gewissermassen der Gattung, und nur dadurch, dass jenes Minimum von Leistung den Nachkommen durch Vererbung erhalten bleibt, wird im Laufe von umfassenden Zeiträumen ein bedeutendes Resultat erreicht, der Erfolg hoher Vervollkommnung gesichert.

Wenn daher auch bei der Entstehung von höheren und complicirten Instinkten der intellectuellen Arbeit ein bedeutender Antheil zufällt, indem sich bewusste psychische Vorgänge in unbewusste Reflexhandlungen umwandeln, so tritt doch als fast durchgreifender Charakter für die Instinkte des Thieres hervor, dass dieselben bereits fertig angeboren sind, und dass es nur der Erregung durch den Sinnesreiz bedarf, um den complicirten Mechanismus in Wirksamkeit zu setzen. Das junge, den Eischalen entschlüpfte Hühnchen vermag sich nicht nur wie das neugeborne Kalb ohne Uebung und Anleitung aufrecht zu erhalten und fortzubewegen, sondern auch alsbald sein Futter aufzupicken, bringt also bereits ausser dem Ernährungstrieb die fertige Anlage zu einer Reihe von coordinirten Bewegungen mit zur Welt, deren Auslösung nur der Erregung durch den Sinnesreiz bedarf, um ein scheinbar zielbewusstes Resultat herbeizuführen. Hier ist das weit in die Vergangenheit der Stammesentwicklung zurückreichende, von den Vorfahren allmähig erlernte Zusammenwirken von Auge, Tastorgan und Muskulatur als fertige Disposition

schon dem auskriechenden Jungen überkommen, das mit wenig Uebung und Erfahrung die anfangs noch ungeschickten Bewegungen rasch vervollkommnet. Bei tiefer stehenden, immerhin hoch organisirten Thieren, wie Insekten, erscheinen die schon beim Ausschlüpfen aus der Puppenhülle gegebenen Fertigkeiten noch in verwickelteren Combinationen, während sie mit der aufsteigenden Complication des Gehirnbaues erst mehr und mehr im freien Leben des Individuums und im Anschluss an die individuelle Erfahrung und Uebung zur Ausbildung gelangen.

Im Extrem finden wir dieses Verhältniss beim Menschen verwirklicht. Den hilflosen Säugling regt ein dumpfes Hungergefühl reflectorisch zu einer Reihe von Bewegungen an, welche unter Beihülfe der Mutter zur Stillung des bereits vorhandenen Nahrungstriebes führen. Das Gefühl von Behagen oder Unbehagen gibt zu zahlreichen Reflexbewegungen Anlass, unter denen die noch unarticulirten Stimm- und Lautäusserungen eine hervorragende Rolle spielen. Aber die einfachsten Bewegungen des Körpers, der Gebrauch der Sinnesorgane werden erst allmähig und mit grosser Anstrengung gelernt. Beim neugeborenen Kinde tritt also im offenkundigen Zusammenhange mit der Vielseitigkeit der Anlage die Fertigkeit des Instinktes zurück, um bei fortschreitender Entwicklung der individuellen Uebung und Erfahrung den grössten Antheil der Arbeit zu überlassen, durch deren Hülfe erst die ererbten Anlagen zur Entfaltung gelangen. Für den Menschen, dessen geistiger Inhalt sich dem Thiere gegenüber unendlich reich

gestaltet, dessen Vorstellungen und Gefühlszustände in der Lautsprache einen wunderbar vollkommenen Ausdruck erhalten, gewinnt das Leben des Individuums für die psychische Entwicklung einen ungleich höheren Werth. Was wir beim Thier als angeborenen fertigen Instinkt bezeichnen, finden wir hier in freierer und vielseitigerer Form als unfertige Anlage wieder, welche erst im Verkehr des Individuums mit der Aussenwelt durch selbstthätige bewusste Geistesarbeit entfaltet und ausgebildet wird. Um so vollkommener aber gestalten sich auch jene Instinkte, welche erst im Leben des Individuums durch eigene Thätigkeit erworben werden, die Fertigkeiten, welche mit mühsamer Anstrengung und mit Aufwand bedeutender Geistesarbeit allmählig angeeignet, schliesslich ohne Ueberlegung zum unbewussten Mechanismus und somit zum Instinkte¹⁾ werden. Man denke an das langsame Erlernen der Laute, Buchstaben und Worte und an den später so leicht und unbewusst ausgeübten Gebrauch von Sprache und Schrift oder an die bewunderungswürdige Technik des Künstlers, an das vollendete Spiel des Claviervirtuosen. Welche Fülle von Combinationen der verschiedensten Nerven- und Muskelbewegungen, die sämmtlich mit bewusster Ueberlegung erst langsam eingeübt und erlernt sein mussten, bis sie schliesslich als instinktmässige Reflexvorgänge rein mechanisch und daher mit nahezu absoluter Sicherheit gehandhabt werden konnten.

¹⁾ Vergl. Wundt, Physiologische Psychologie.

Aber mehr noch! Es ist eine im Verlauf bewusster Geistesarbeit allgemein verbreitete und für die Vervollkommnung der psychischen Leistungen höchst bedeutungsvolle Erscheinung, dass in der Kette bestimmt aneinander gereihter Prozesse, welche anfangs langsam und sämtlich unter Theilnahme des Bewusstseins erfolgten, eine Anzahl von Gliedern aus der Sphäre des Bewusstseins heraustritt; die zahlreichen Vorgänge der Nerven-erregungen wiederholen sich nur noch in abgekürzter Form, gewissermassen flüchtig und rascher, und gestalten sich theilweise zu unbewussten Vorstellungsreihen und Schlüssen, ohne dass das Endglied verändert oder dem Bewusstsein entrückt wurde. Und in der That ist leicht einzusehen, dass ohne diese Abkürzung und Umwandlung bewusster Prozesse in unbewusste, das geistige Leben auf einer sehr tiefen Stufe zurückbleiben müsste, dass also der erworbene, zum Instinkt gewordene Mechanismus auch für die Entwicklung und Fortbildung bewusster Geistesarbeit eine unumgängliche Rolle spielt. „Wie unser Wahrnehmungsvermögen, sagt ein bekannter Physiolog ¹⁾, auf der tiefsten Stufe stehen bleiben würde, wenn wir jede Wahrnehmung aus den durch die Sinne gegebenen Einzelheiten des Empfindungsmaterials aufbauen müssten, so würden unsere willkürlichen Bewegungen nie über die Unbeholfenheit des Kindes hinauskommen, wenn wir zu jeder Bewegung alle dazu erforderlichen Einzelimpulse mit bewusstem Willen

¹⁾ Vergl. E. Hering, l. c. pag. 12.

ertheilen, und alle entsprechenden Einzelvorstellungen reproduciren müssten.“ Wir werden somit vom Gebiete der psychischen Vorgänge aus wieder zu der wichtigen Eigenschaft des Nervensystems, als einer bestimmt differenzirten Form der organisirten Materie, zurückgeführt, auf das Reproductionsvermögen bereits geübter Verrichtungen, welches als „unbewusstes Gedächtniss“ den Ausgangspunkt der Instinkte bezeichnet und die einfachste Instinktform selbst bildet.

Wenn wir nun mit gleichem Rechte auch zum Verständniss der Entstehungsweise jener verwickelten Triebe, welche so zahlreichen Thieren bei der Geburt schon überkommen sind, die Mitwirkung bewusster Erfahrung in der grossen Kette vorausgegangener Generationen zu Hülfe nehmen, so möchte einem solchen Erklärungsversuche doch ein Umstand hinderlich im Wege stehen; ich meine die Höhe und Complication der Erkenntnissvorgänge, welche von den Vorfahren mancher, und gerade nicht der höchststehenden Thiere geübt sein mussten. Der Umstand, dass wir bei vielen merkwürdigen Instinkthandlungen ein zu grosses Quantum von Verstand, ja oft eine an Vernunft grenzende Einsicht zum Ausdruck gelangt finden, scheint für Manche Grund zu sein, weshalb sie die eben kurz erörterte Theorie zur Erklärung der Instinkte zurückweisen. Man wende hier nicht ein, dass Einseitigkeit die Mutter der Virtuosität sei, und dass die Thiergattung nur eben die einzige Fertigkeit zu Stande gebracht habe, durch welche ihr Instinkt unsere Bewunderung erregt, während sie ausser-

halb des einen Gebietes vollkommen hilflos und unfähig dastehe, dass beispielsweise das Geschlecht der Radspinnen eben nur ein radförmiges Netz zu weben gelernt habe, darüber hinaus aber nichts zu erzeugen vermöge, dass die Arbeitsbiene lediglich die Technik des kunstvollen Wabenbaues besitze, ohne dieselbe aber zu Grunde gehen müsse. Diese wie jene zum instinktiven Mechanismus gewordene Kunst würde, wenn sie wirklich mit Hülfe bewusster Erkenntniss erworben wäre, eine so grosse Fülle von Vorstellungen, einen so hohen Grad von Ueberlegung voraussetzen, dass man ihre Ausbildung wenn auch das Werk zahlloser Generationen, doch als eine des Menschen ebenbürtige Leistung betrachten müsste. Einem solchen Einwand wird jedoch durch den Nachweis begegnet werden, dass auch zur Entstehung der merkwürdigsten Instinkte, wie beispielsweise des Wabenbaues der Korbienen, die Mitwirkung einer höchst beschränkten Intelligenz ausgereicht habe, da die Fähigkeit, regelmässige sechsseitige Wachszellen anzufertigen, nicht etwa einem voraus geübten Erkenntnissprocesse, einer Art mathematischer Berechnung ihren Ursprung verdankt zu haben braucht, sondern unter Hülfe gewisser Erfahrungen und Vorstellungen doch vornehmlich als das Resultat rein mechanischer Vervollkommnungen im Laufe zahlloser Generationen erworben sein kann. Und in der That bezeugen uns die Thiere selbst ihre bei der Ausübung des Instinktes bethätigten Sinnes- und Gefühls-eindrücke dadurch, dass sie die Fertigkeiten den Verhältnissen bis zu einem bestimmten Grade anzupassen

vermögen, abgeänderten Umständen gewissermassen Rechnung tragen, während sie andererseits aber auch sogleich die Beschränktheit ihrer Intelligenz verrathen, wenn sie eben so oft unter modificirten Verhältnissen in Irrungen und Täuschungen verfallen. In Wahrheit aber ist es bei hoch entwickelten Instinkten für uns ganz unmöglich, streng und scharf die Grenzlinie zwischen unbewusst verlaufenden Instinkthandlungen und den zugleich mitwirkenden Sinnes- und Gefühlsvorstellungen zu ziehen.

Weit ernster als durch den soeben zurückgewiesenen Einwurf erscheint die Durchführung unserer Theorie durch eine andere Schwierigkeit, sagen wir geradezu, durch einen Widerspruch gefährdet, der sich bei näherer Untersuchung für die hochausgebildeten Instinkte der socialen, in grossen Gesellschaften zusammenlebenden Insekten, der Termiten, Ameisen und Bienen herausstellt. Greifen wir aus der Fülle jener biologisch hochinteressanten Thiere, deren Vereine mit Recht als Prototyp des menschlichen Staates mit durchgeführter Arbeitstheilung seiner Stände und Kasten betrachtet worden ist, den zweifelsohne am besten bekannten Bienenstaat heraus. An der Spitze der Gesellschaft steht die Königin, im normalen lebenskräftigen Stock das einzige Eier legende Weibchen, die Landesmutter im wahren Sinne des Wortes, für welche das berühmte Wort Ludwigs XIV.: „l'état c'est moi“, zur vollen Wahrheit geworden ist. Die Brutproduction ist aber auch die einzige Thätigkeit, zu der die Königin

befähigt erscheint. Bei der Schwäche ihrer Flügel und der Kürze ihres Rüssels bleibt sie ungeschickt für die gewöhnliche Arbeit des Nahrungserwerbes, für das Sammeln und Eintragen von Pollen und Honig. Was sie zu ihrem reichen Unterhalt braucht, empfängt sie von der Umgebung, von den sie umdrängenden Arbeitsbienen, die ihr in emsigem Eifer den besten Futtersaft darreichen, und mit zartem Flügelschlage wohlthuende Kühlung zufächeln. Ebenso verschmäht die Königin das Rohproduct der Bienenarbeit, das Wachs, zu erzeugen oder an der Verarbeitung desselben zu Zellen und Bruträumen Theil zu nehmen, noch weniger kümmert sie sich um die Versorgung und Erziehung der hilflosen Jugend; alle diese Thätigkeiten überlässt sie der rastlos schaffenden Arbeitskraft des Volkes. Nur von dem Besitze ihrer mächtigen Waffe, des Giftstachels, macht sie gelegentlich Gebrauch, wennes gilt, einer aufgekommnen Nebenbuhlerin entgegentreten, und mit dieser den Kampf auf Leben und Tod zu bestehen.

Ganz anders die männliche Biene oder Drohne, die in überaus wechselnder und relativ geringer Zahl im normalen Stocke während des Sommers vorhanden ist. Auch die Drohne ist unfähig zum Einsammeln von Nahrung, wie zu jeglicher Arbeit, beim Mangel eines Giftstachels aber auch völlig wehrlos. Im üppigen Wohlleben zehrt sie von den Vorräthen an Honig und Pollen und erfreut sich vor dem Stocke schwärmend im süßen Nichtsthun der wärmenden Sonnenstrahlen, mit bevorzugtem Sinnesorgane die Gelegenheit erspähend,

eine junge Königin, gleichviel von welchem Stocke, zum Hochzeitsfluge in die Höhe der Lüfte zu begleiten. Aber nur während der Zeit der Brutproduction, bei der Entsendung von Schwärmen, bringt die Drohne der Gesammtheit Vorthail; während der strengen Winterzeit, wo sie von den aufgespeicherten Vorräthen zehrend, dem Stocke zur Last fallen, ja geradezu nachtheilig würde, erscheint ihre Erhaltung unzweckmässig. Daher gegen Ende des Spätsommers die Drohnenschlacht, durch welche sämmtliche noch vorhandenen Drohnen von den Arbeitsbienen des Stockes vernichtet werden.

Endlich die Arbeitsbiene, der Repräsentant des fleissigen Bienenvolkes, welches im normalen Stock bis zu einer Zahl von vierzigtausend Individuen steigen kann. Ihrer Natur nach ein verkümmertes, steriles Weibchen, bleibt die Arbeitsbiene an Körpergrösse hinter Königin und Drohne merklich zurück, erfreut sich aber eines kräftigen Körperbaues, welcher sie zu allen Leistungen als Wehrer und Nährer des Staates befähigt. In dem mit Widerhaken besetzten Giftstachel trägt sie eine gefürchtete Waffe, von der sie aufopferungsfähig und für das Wohl der Gesammtheit ihr Leben einsetzend, beim geringsten Anlass Gebrauch macht. Die kräftigen Kiefer, wie die lange rüsselartige Zunge leisten ihr beim Einsaugen von Honig, das Bürstchen und Körbchen der beiden Hinterbeine beim Eintragen von Pollen die besten Dienste. In den Geschäften ausserhalb und innerhalb des Stockes ist strenge Arbeitstheilung durchgeführt. Die eine Gruppe von Bienen sammelt

Nahrungsvorräthe, eine andere nimmt jenen bei der Heimkehr das eingetragene Gut ab, um es in den Vorrathskammern aufzuspeichern, oder sogleich weiter zu verarbeiten. Andere Bienen putzen und reinigen die Wohn- und Bruträume, wieder andere liegen dem Polizeidienst ob und sind am Eingang des Fluglochs gewissermassen als Grenzwächter postirt, welche das aus- und einströmende Volk überwachen. Den zufällig verirrtten oder in räuberischer Absicht eindringenden Fremdling, weisen sie mit Gewalt zurück; nur dann findet auch der fremde Gast freundliche Aufnahme, wenn er mit Honig und Pollen kommt, sich durch den Nachweis von Besitz legitimirt; wagt er dagegen ohne das Document vorhandener Existenzmittel einzudringen, so wird er als des Raubes verdächtig über die Grenze zurückgestossen, oder bei Gegenwehr erstochen. In strenger Ordnung ineinandergreifend, vollziehen sich die Arbeiten im Stocke, geleitet durch die Wechselwirkung der Instinkte, aber sicher nicht ganz ohne Theilnahme bewussten Intellechts und Willens. Die eingetragenen Nahrungsstoffe bedürfen einer weiteren Bearbeitung behufs späterer Verwendung. Mit Stopfwachs, dem harzigen Product verschiedener Pflanzenknospen, werden die Oeffnungen des Baues, in dessen Inneres kein Sonnenstrahl hineinfallen darf, verklebt, mit Wasser die Honigvorräthe verflüssigt. Zahlreiche Bienen sind damit beschäftigt, aus Honig und Pollen einen halbverdauten Futtersaft zu bereiten und denselben der Königin darzureichen, oder zur Atzung der Brut zu gebrauchen. Andere erzeugen aus Honig,

als Umsatzproduct ihres Stoffwechsels, das Baumaterial für die Wandungen der Zellen, in welchen die gesammelten Nahrungsvorräthe aufgespeichert, und die Brut aufgezogen wird. Während andere Hautflügler, wie die Wespen und Hornisse, zum Bau ihrer Brutwaben einen papierähnlichen, von zernagten Holztheilchen gefertigten Stoff benützen, sondern die Bienen zwischen den Schienen des Hinterleibes auf der Oberfläche der sogenannten Wachshäutchen fünfeckige Wachsschüppchen ab, welche sie mittelst der Hinterfüsse hervorziehen und zwischen den Kiefern in eine geballte, zum weiteren Verarbeiten taugliche Masse zerkauen. Und in der Kunstfertigkeit, mit welcher die so gewonnenen Wachsstückchen zum Baue von Zellen und Waben verarbeitet werden, hat der Instinkt der Biene seinen Höhepunkt erreicht. Schon von Alters her Gegenstand höchster Bewunderung, musste dieselbe unser Staunen erhöhen mit der Erkenntniss, dass die unbewusst schaffende Biene in der Architektur ihrer Wachsbauten das Problem gelöst hat, aus einem gegebenen Rauminhalt mit möglichst grossem Ersparniss von Baumaterial eine möglichst grosse Menge kleiner Kammern oder Zellen herzustellen. Die Biene gelangte zur Form des sechsseitigen Hohlprismas und gestaltete sechsseitige Zellen, deren Boden als kurze Hohlpyramide aus drei, unter einem Winkel von 109 Grad zusammenstossenden Rhombenflächen gebildet wird, und auf seiner Aussenseite zugleich die Rhombenstücke für den Boden von drei aneinandergrenzenden Zellen der gegenüberliegenden Zellenlage herstellt.

Dass wir uns nun die einzelnen der Instinkte, durch welche die Verrichtungen der Arbeitsbienen geleitet werden, auf dem oben erörterten Wege allmählig fortschreitender Vervollkommnung entstanden denken können und insbesondere die vollendete Kunstfertigkeit des sechsseitigen Wabenbaues aus einfacheren und unvollkommeneren Trieben abzuleiten vermögen, ähnlich denen, welche gegenwärtig noch die Hummel bei Herstellung ihrer kunstlosen Nester oder die Cubanische *Melipone* beim Baue ihrer cylindrischen Wachszellen leiten, das hat bereits Darwin mit ausreichender Klarheit erörtert. Die Thatsache aber, dass diese merkwürdigen Instinkte nicht das bruterzeugende Weibchen, sondern eine in Form und Bau von jenem differente Individuen-Gruppe betrifft, welche doch als sterile Generation unfähig war, die im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften auf Nachkommen zu übertragen, also auch nicht durch Vererbung zu befestigen und im Laufe von Generationen zu verstärken, führt zu einem offenbaren Widerspruche. Nur die Königin konnte im Stande sein, ererbte wie erworbene Eigenthümlichkeiten auf nachfolgende Generationen zu übertragen, unmöglich aber auch die kleinen individuellen Errungenschaften der sterilen, auf die Vorgänge ihrer eigenen Fortpflanzungsthätigkeit ohne Einfluss bleibenden Arbeitsbienen in ihren Nachkommen reproduciren. Sämmtliche Eigenschaften, sowohl körperliche wie instinktive, welche die Königin in den Arbeitsbienen hervorzubringen vermag, muss sie demnach selbst einmal besessen haben, obwohl

sie dieselben zur Zeit durch Abänderung ihrer Lebensweise, und einseitigen Beschränkung ihrer Thätigkeit, für sich selbst nicht mehr zur Erscheinung bringt. In der That sehen wir gegenwärtig noch bei den tiefer stehenden, nicht perennirenden Stöcken der Wespen, Hornisse und Hummeln, dass die allein überwinterte Königin im Frühjahr ihren Stock begründet, und Monate lang alle Arbeiten des Wabenbaues und der Brutpflege selbst besorgt, bis später die kräftige Hülfe ihrer Nachkommenschaft, einer Generation kleiner verkümmelter Weibchen, in reichem Maasse zu Theil wird. Die Königin dieser Hymenoptern-Vereine, von den Arbeitern nur durch die vollkräftige Ausbildung ihres Körpers verschieden, versteht demnach noch alle Geschäfte, welche jene nachher ausschliesslich übernehmen, und theilt mit ihren verkümmerten Nachkommen in gleicher Weise sämtliche auf die Arbeiten des Stockes bezügliche Instinkte. Wenn wir nun die in grosser Artenzahl noch zur Jetztzeit lebenden solitären Bienen und Wespen, deren Weibchen neben der Eierproduction zeitlebens alle Arbeiten des Nestbaues und der Brutpflege verrichten, zum Vergleich heranziehen, so werden wir durch die Thatsache überrascht, dass keineswegs alle solitären Bienen Einsiedler im strengen Sinne des Wortes bleiben, vielmehr bei vielen Arten zahlreiche Weibchen, und zwar die Töchter neben der Mutter, ihre Bauten in gemeinsamen Gallerien anlegen, in welchen mehrere auseinander hervorgegangene Generationen, untereinander in Körperbau und

Thätigkeit übereinstimmend, sämtliche zur Erhaltung der Art nothwendige Geschäfte verrichten.

Werden wir nicht unter solchen Verhältnissen, wenn wir noch heute bei nahe verwandten Thieren nicht nur Entwicklungsstufen desselben Instinktes, sondern auch Uebergänge von Familienvereinen mit übereinstimmenden Gliedern gleicher Leistung zu solchen mit differenten Generationen und streng durchgeführter Arbeitstheilung beobachten, zu der Vorstellung gedrängt, dass aus jenen ähnlichen Vorstufen sich diese hervorgebildet und entwickelt haben? Das aber müssen wir als nothwendige Consequenz zugestehen, dass in jenen Gesellschaften die Fortbildung der Instinkte nur so lange möglich war, als entweder die Königin an allen Arbeiten des Stockes Theil nahm, oder die Arbeiter sich selbst zu reproduciren vermochten, als mit andern Worten die Arbeitstheilung noch im Werden begriffen und der Thierstaat noch ein relativ unvollkommener war. Da nun aber gerade die Vollkommenheit der Instinkte und die Durchführung der Arbeitstheilung sich gegenseitig bedingen, und speciell für die Honigbiene gewisse Instinkte der Arbeiter, wie ihr Verhalten beim Auftreten mehrerer Königinnen und beim Entsenden von Schwärmen nur Bezug auf die Existenz von einer einzigen Eierlegenden Königin haben, umgekehrt solche der Königin, wie der Trieb ihre Nebenbuhlerin zu tödten, den bereits vollendeten Gegensatz zu dem Organismus der Arbeitsbiene voraussetzen, so bleibt hier ein Widerspruch zurück, dessen Beseitigung in Hinblick auf die sonst

gut begründete und mit dem wissenschaftlichen Denken in voller Uebereinstimmung befindliche Theorie von der Zukunft zu erwarten steht.

War uns aber auch, abgesehen von der eben berührten Schwierigkeit, nur eine höchst bedingte und unvollständige Lösung unserer Aufgabe möglich, den Ursprung und die Fortentwicklung der Instinkte im Anschluss an die Erscheinungen der Vererbung zu erklären, so haben wir doch einen gewissen allgemeinen Einblick in den gesetzmässigen Zusammenhang jener ihrem Wesen nach durchaus räthselhaften Vorgänge von Instinkt und bewusster Geistesarbeit gewonnen, und uns zugleich die Schranke vergegenwärtigt, welche einer tieferen Einsicht und vollkommener Erklärung entgegensteht. Diese Grenzlinie, mit welcher das Gebiet des thatsächlich Festgestellten, des für den menschlichen Geist ich will sagen zur Zeit Begreifbaren abschliesst, durch kühne Hypothesen und unerweisbare Speculationen im Fluge überschreiten, würde nichts Anders heissen, als den festen Boden naturwissenschaftlicher Methode aufgeben und in die nebelhaften Höhen der Phantasie emporzusteigen, die vom Bereiche des Glaubens nicht scharf zu scheiden sind. Dem Naturforscher geziemt an dieser Schwelle ¹⁾ Halt zu machen, und da Resignation

¹⁾ In jüngster Zeit wurde die Frage über die grundsätzlichen Schranken naturwissenschaftlicher Erkenntniss mehrmals von hervorragenden Forschern in ebenso geistreicher als scharfsinniger Weise behandelt. Ich erinnere an den Vortrag von Du Bois Reymond: „Ueber die

zu üben, wo Wissen und Beweisführung unmöglich werden, nicht etwa um davon abzustehen, das für ihn

Grenzen der Naturerkenntniss. 1872“ und an die erst jüngst bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung zu München gehaltene Rede von Nägeli: „Die Schranken naturwissenschaftlicher Erkenntniss“. Trotz der verschiedenen, theilweise sich gegenseitig ergänzenden Behandlungsweise des gleichen Themas und der scheinbar diametral entgegengesetzten Ergebnisse, mit denen beide Reden abschliessen, ist doch im Wesentlichen eine grosse Uebereinstimmung unverkennbar. Wenn auch Nägeli den zuversichtlichen und trostvollen Ausspruch: „Wir wissen und werden wissen“, dem niederbeugenden: „Ignoramur et ignorabimus“, von Du Bois gegenüberstellt, so wird sogleich klar, dass diese Antithese lediglich einer verschiedenen Auffassung des Begriffes „Wissen“ entsprungen ist und nur der Form nach, nicht aber materiell besteht. Denn so wenig Du Bois Reymond die fortschreitende Steigerung des in der Endlichkeit befangenen Wissens und Erkennens im Sinne Nägeli's bestreitet, ebenso wenig stellt dieser in Abrede, dass vom menschlichen Geiste jemals das Wie und Warum der Materie, das absolute Erkennen im Sinne Du Bois' erreichbar ist. Dagegen erscheint es nicht consequent, wenn Nägeli einmal und gewiss mit vollem Recht alles Transcendente, welches die Grenze des Endlichen und Erkennbaren überschreitet, aus der Naturforschung streng verbannt wissen will, und dann im speciellen Falle doch zu diesem Hilfsmittel greift und eine Art Befriedigung dadurch zu gewinnen glaubt, dass er sowohl dem organischen als anorganischen Stoffmolekül eine geistige Eigenschaft beilegt und „geistige Kraft“ als das Vermögen der Stofftheilchen definirt, auf einander einzuwirken. Sehr richtig gibt hierauf bereits Virchow in seinem trefflichen Vortrag: „Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staate“,

sichere und fassbare Gebiet wahrer Wissenschaft zu erweitern und auszudehnen, sondern um dem verlockenden Versuche zu entsagen, sich das Unerkennbare und Unbegreifliche auf dem Wege reiner Speculation dogmatisch zurecht zu legen, Phantasie an Stelle von Wissen und Einsicht zu setzen. Dafür aber, dass die Grenzmarken des erforschbaren Gebietes mit jeder nachfolgenden Generation beständig vorgeschoben werden, dass dem grossen unbekanntem Reiche stets neuer Boden abgerungen und der Wissenschaft zugänglich gemacht wird, dafür sorgt der höchste, seiner Tragweite nach umfassendste Instinkt des menschlichen Geistes, der unwiderstehliche Drang nach fortschreitender Erkenntniss, nach besserer und tieferer Einsicht in das Wesen der Dinge.

1877, pag. 27, die zutreffende Antwort: Wenn ich Anziehung und Abstossung der Atome für geistige Erscheinungen, für ein psychisches Phänomen erkläre, dann werfe ich einfach die Psyche zum Fenster hinaus.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Claus Carl [Karl] Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber Instinkt und Vererbung. 77-116](#)