

Werk

Titel: Die Vererbungslehre bei Aristoteles und Hippokrates im Lichte heutiger Forschung

Autor: Johannsen, W.

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log316

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Fünfter Jahrgang.

15. Juni 1917.

Heft 24.

Die Vererbungslehre bei Aristoteles und Hippokrates im Lichte heutiger Forschung.

Von Prof. Dr. W. Johannsen, Kopenhagen.

Mit dem Durchbruch des Mendelismus und des Prinzips der reinen Linien in der Vererbungs-forschung sowie auch mit Einführung der neuen Begriffe und Termini, welche durch die Entwick-lung dieser Forschung zur selbständigen Disziplin (Genetik) nötig wurden, ist der Sinn für die Ge-schichte der Probleme stark zurückgedrängt. Gut daß wir die herkömmlichen veralteten Gesichtspunkte zersprengen, die um die Schlagwörter des Darwinismus und des Lamarckismus sozusagen Kristalle gebildet haben, und daß die landläufigen Begriffe aus der Glanzzeit des Darwinismus (Ata-vismus, Rückschlag, Mimiery u. a. m.) gelüftet oder kassiert werden. Vergessen darf man aber nicht, daß zahlreiche Fäden die Ideen der Jetztzeit mit Vorstellungen längst vergangener Zeiten verbinden. Es lohnt sich, ab und zu die Gedanken früherer Zeiten näher zu betrachten. Die mensch-lichen Denkweisen blieben sich wohl immer gleich; die verschiedenen intellektuellen und emo-tionellen Typen mit ihren reich variierten Kom-binationen menschlicher Charakterzüge sind wohl dieselben jetzt wie im Altertum. Die Erfahrungen der Alten aber waren primitiver — eben deshalb kann es wundern, wie scharf sie oft haben sehen können. Für wenige trifft dies zu im höheren Grade als für *Aristoteles*. Er muß aber auf dem Hintergrund seiner Zeit gesehen werden.

In der griechischen Literatur des fünften Jahr-hunderts, z. B. in hohem Grade bei *Euripides*, fin-den wir oft den Unterschied zwischen „Natur“ des Menschen — seine tiefere, von den Göttern ge-gene Wesensbeschaffenheit — und seinem „er-lernten“ Auftreten erwähnt. Nur wo Tugend und Sittlichkeit in der „Natur“ der Persönlichkeit wurzeln, wird ihnen tieferer Wert zugeschrieben. Konflikte zwischen den Pflichten der Menschen und ihrer mehr oder weniger unvollkommenen Natur sowie traurige Folgen einer schlechten oder schwachen Natur spielen bekanntlich eine große Rolle bei den griechischen Tragikern. Sie fassen die „Natur“ als ziemlich unveränderlich bzw. un-verbesserlich auf. Wir sehen hierin Anläufe zur Trennung der Begriffe Anlagetypus (Genotypus) und Erscheinungstypus (Phänotypus).

Bei den *Hippokratikern* finden wir medizi-nische Gesichtspunkte. An verschiedenen Stellen der unter *Hippokrates*' Namen bekannten Schriften ist die uralte Vorstellung erblicher Übertragung persönlicher Eigenschaften durch eine Hypothese

in System gesetzt. So heißt es an einer Stelle: „... der Samen geht von dem gesamten Körper aus, gesunder von gesunden Teilen, krankhafter von krankhaften Teilen. Wenn nun von Kahl-köpfigen Kahlköpfige, von Blauäugigen Blau-äugige, von Schielenden Schielende in der Regel gezeugt werden und bei anderen körperlichen Ge-brechen dasselbe Gesetz obwaltet, was hindert da, daß von Langköpfigen Langköpfige gezeugt werden?“

Diese Stelle bezieht sich direkt auf vermeint-liche Erfahrungen über Vererbung gewisser er-worbener Kopfdeformitäten. Eine andere Stelle lautet so: „Vom Samen behaupte ich aber, daß er vom gesamten Körper, und zwar von den festen Teilen sowohl wie von den weichen, wie auch von dem gesamten Feuchten im Körper abgesondert wird“ (mit „Feuchten“ wird Blut, Schleim, Galle u. dgl. gemeint). Ferner wird gesagt, daß „starker Samen“ Knaben bildet, „schwacher Samen“ aber Mädchen; aber sowohl bei Männern als bei Wei-bern soll beiderlei Samen gefunden werden.

Diese ganze Auffassung ist bei *Hippokrates* kaum original, sondern eine im Altertum sehr ver-breitete Anschauung, die der gleichaltrige *Demokrit* und der etwas ältere *Empedokles* auch gehegt haben. Es ist ganz deutlich, daß das Auftreten elterlicher Züge und Eigenschaften bei den Kin-dern als eine Übertragung der Einzelheiten des persönlichen Gepräges aufgefaßt wird; man „erbt“ etwa die Nase seiner Mutter und die blauen Augen seines Vaters oder z. B. die Begabung seiner Mutter und den Rechtssinn seines Vaters usf., wie es sich nun treffen mag. Alles müßte somit erblich sein oder werden können, wie Kahlköpf-igkeit, die ausdrücklich betont wird.

Die Hippokratische Lehre — so werden wir sie am bequemsten nennen — hat eine große Rolle in der Diskussion über Vererbung gespielt. Wir sehen sie als vermeintlich original bei *Darwin* in fast unveränderter Form gerade auch als Erklärung der vermeintlichen Erblichkeit sozusagen aller Eigenschaften. Diese Auffassungsart können wir von den Griechen in die Römerzeit (*Lucretius*) durch die Renaissance und die Aufklärungsperiode (*Buffon*, *Maupertuis*) bis zu *Darwin* verfolgen.

Bei *Plato*, einige Jahrzehnte jünger als *Demokrit* und *Hippokrates*, treffen wir einen Kompromiß verschiedener Anschauungen; in seinem „Staat“ sowie in den „Gesetzen“ werden öfters hierher gehörige Fragen behandelt. Wir werden seine unserer Jetztzeit vielfach nicht ansprechen-den Menschgestütpläne nicht näher betrachten; die systematisch geordnete Kontrolle der Ehen mittelst trügerisch geleiteter Gattenverlosung,

Aussetzung der Kinder und Vertreibung der Leibesfrüchte seien hier nur genannt — Phantasten und Fanatiker jetzzeitiger Abstinenz- und Eugenikbewegungen können sich hier spiegeln. Nur *Platos* Auffassung der Vererbung hat für uns hier Interesse.

Drei Hauptpunkte bemerken wir hier. Zunächst die berühmte Aussprache (im „Staat“), daß infolge einer phönikischen Fabel verschiedene Metalle dem menschlichen Charakter beigemischt sind. Es heißt: „. . . aber der Gott hat, als er euch formte, denen von euch, die tüchtig zum Herrschen sind, bei der Entstehung Gold beigemischt, daher diese auch die ehrwürdigsten sind; Silber hingegen denen, die Helfer sind; Eisen aber und Erz den Landbauern und den übrigen Handwerkern. Insofern ihr also sämtlich miteinander verwandt seid, erzeugt ihr wohl meistens solche Nachkommen, die euch selbst ähnlich sind; zuweilen aber kann auch aus einem Goldenen ein silberner Sprößling und aus einem Silbernen ein goldener Sprößling und ebenso auch bei allen übrigen wechselseitig entstehen. Den Herrschern also gebietet der Gott vor allem und zumeist, daß sie in nichts so gute Wächter sein und nichts so sehr bewachen sollen, als eben ihre Sprößlinge, nämlich was in deren Seelen etwa beigemischt sei, und daß sie, wenn ihr Sprößling mit Erz oder mit Eisen versetzt zur Welt komme, in keiner Weise Mitleid haben, sondern die seiner Begabung gebührende Geltung ihm verleihen und ihn in die Handwerker und Landbebauer verstoßen, und hinwiederum auch, wenn von diesen einer mit Gold oder Silber versetzt geboren wird, sie ihm seine Geltung anweisen und ihn entweder zu den Wächtern oder zu den Helfern hinaufbringen . . .“

In diesem klingen Töne, die mit den Resultaten modernster Forschung harmonieren: persönlich ausgezeichnete Individuen können minderwertige Kinder bekommen, und schlechte Personen können Nachkommen weit höherer Qualität erhalten; mit anderen Worten: der „Metallwert“ des Erscheinungstypus gibt keine Sicherheit in bezug auf die wahre Natur des Anlagetypus — diese wird nur durch die Beschaffenheit der Kinder und Enkel entschleierte.

Wir treffen aber bei *Plato* auch die traditionellen alten Vorstellungen über Vererbung. So meint er, die Erziehung könne die „Natur“ umprägen. Es heißt: „. . . Pflege und Bildung nämlich, wenn sie wacker bewahrt werden, erzeugen eine gute Begabung, und hinwiederum eine wackere Begabung wird, wenn sie an derartiger Bildung teilnimmt, wieder noch besser als die der früheren war, sowohl im übrigen als auch insbesondere bezüglich der Zeugung, ebenso wie auch bei den übrigen lebenden Wesen. . .“

Diese ideale Schulmeisterauffassung des vermeintlich rassenbessernden Einflusses, der Erziehung ist ja etwas ganz anderes als die Vorstellung der von der Gottheit gegebenen goldenen oder eisernen Natur, durch welche die Persönlich-

keit geprägt werden sollte, jetzt aber finden wir eine Lehre von unbedingter Erblichkeit „erworbener Eigenschaften“. Die Hippokratische Vererbungstheorie war ja auch von dieser Auffassung getragen: waren Herz, Gehirn oder Gliedmaßen durch spezielle Ausbildung oder Drill besonders entwickelt, müßte der von diesen Organen produzierte Samen selbstverständlich auch in derselben Richtung beeinflusst sein — und die Nachkommen würden jedenfalls angeborene Beeinflussung in der betreffenden Richtung erhalten.

Plato hat aber noch ein drittes Moment in Betracht genommen, nämlich die Möglichkeit einer Vermischung oder Verdünnung der Eigenschaften durch Kreuzung. Davon redet er in den „Gesetzen“, indem er betont, daß nur solche Ehen gestiftet werden dürfen, die dem Staate förderlich sind. Es heißt: „Auch soll ein junger Mann, der sich bewußt ist, daß er etwas zu leidenschaftlich ist und bei allen seinen Handlungen über die Gebühr rasch dreinfährt, darnach trachten, der Eidam ruhiger gesetzter Eltern zu werden. Bei einem entgegengesetzten Temperament hat einer das entgegengesetzte Verhältnis zu seinen Schwiegereltern aufzusuchen. . .“ Ferner: „. . . Wie freilich eine solche Mischung auch in den Kindern sich bildet, dieses Geheimnis vermag eigentlich niemand zu durchschauen. . .“

Wir haben somit bei *Plato* die folgenden Auffassungen gefunden:

1. Es finden sich ausgeprägt qualitativ verschiedene menschliche „Naturen“; die Vererbung einer gegebenen „Natur“ ist jedoch nicht sicher.

2. Bei ehelicher Verbindung verschiedener „Naturen“ wird die Möglichkeit einer Ausgleichung der Unterschiede bei den Kindern angenommen.

3. Durch äußere Beeinflussung, besonders mittelst planmäßig durchgeführter Erziehung, soll vermeintlich im Laufe der Generationen die „Natur“ verbessert werden können; dabei wird deutlicherweise eine Vererbung der erworbenen persönlichen Erziehungsresultate angenommen.

Wir sehen hier einen gewissen Gegensatz zwischen den Punkten 1 und 3; die Eisennaturen können offenbar nicht golden gemacht werden; sie bleiben unhelfbar. Punkt 2 mildert jedoch den Gegensatz etwas, indem die Ausgleichung sozusagen die Qualitäten gradiert. Das Ganze wird somit recht verschwommen; eine wirklich klare, durchgeführte Auseinanderhaltung der „Natur“ (innere Veranlagung, Anlagetypus, Genotypus) und der äußeren Beeinflussungen, die das persönliche Erscheinungsgepräge (Erscheinungstypus, Phänotypus) mitbedingen, fehlt.

Die gebildete, nicht biologisch geschulte Allgemeinheit der Jetztzeit steht wohl im ganzen auf dem platonischen Standpunkt bezüglich des Vererbungsproblems; die meisten Erfahrungen des täglichen Lebens lassen sich ja auch leicht innerhalb der drei geräumigen Kategorien anbringen. Durch diese Einteilung ist es auch leicht, die

Kinder bzw. die Erziehungsmethoden anderer Leute zu attackieren und gleichzeitig die seinigen zu verteidigen bzw. zu entschuldigen.

Es kann wohl gesagt werden, daß erst mit *Aristoteles* wirkliche Studien über Vererbungsfragen literarische Spuren gesetzt haben. *Aristoteles'* wichtigstes hier interessierendes Werk ist seine Schrift über die Fortpflanzung, gewöhnlich als „De Generatione Animalium“ zitiert. Dieses hochinteressante Werk ist relativ wenig gelesen worden im Vergleich mit seinen im engeren Sinn naturhistorischen Werken, um nicht von seinen philosophischen und politischen Schriften zu reden. In diesen werden übrigens auch gelegentlich uns interessierende Fragen tangiert; so hebt er in seiner „Politik“ hervor, daß unverbessert schlechte Naturen vorkommen, wie auch geborene Sklavenseelen. Er pointiert also hier, ganz wie *Plato*, qualitative Unterschiede in der menschlichen „Natur“. Im gleichen Werke betont er die Notwendigkeit, daß Weiber während der Schwangerschaft sich bewegen, jedoch vor allerhand Erregungen geschützt werden: „denn wie die Pflanzen der Beschaffenheit des Bodens teilhaftig werden, so erhält das Kind vieles vom Zustand der Mutter.“ Hier sehen wir die populäre Vorstellung einer Übertragung rein persönlicher Eigenschaften oder gar vorübergehender Zustände der Mutter auf das Kind.

Aristoteles gibt in „De Generatione“, gestützt auf erstaunlich große naturgeschichtliche Kenntnisse, eine Theorie der Fortpflanzung, auf die wir jedoch hier nicht näher eingehen können. Wir halten uns an einen Hauptpunkt. Der Samen, meint er, ist veredeltes Blut und trägt in sich die Kraft, Form und Leben (Bewegung) zu geben, während das Blut des Weibes nur den rein passiven Rohstoff abgibt, aus welchem der Embryo entsteht. Er bemerkt dazu, daß ein Ding, das aus etwas Passivem mit Hilfe seitens etwas Aktivem entsteht, von beiden stammt oder herrührt, im ähnlichen Sinne wie etwa ein Tisch oder ein Bett sowohl vom Holz als vom Tischler herrührt. Wir dürfen vielleicht hierin einen Hinweis auf das Vererbungsmoment sehen; denn der Tisch bekommt ja sein Gepräge gewissermaßen sowohl durch die spezielle Natur des verwendeten Holzes als durch die des formgebenden Tischlers!

Der Embryo wird also nach *Aristoteles* aus Blut gebildet: „veredeltes“ männliches Blut organisiert bei der Befruchtung das unveredelte weibliche Blut. Und ausgehend von dieser Vorstellung über das Blut als körperbildend, schreitet er zur Kritik der bei *Hippokrates* gegebenen, oben angeführten Vererbungshypothese.

Die wichtige Pointe der Hippokratischen Lehre, daß sowohl Mann als Weib „Samen“ liefert, markiert einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der unzweifelhaft sehr alten Auffassung, daß das Weib nur *Raum* (und selbstverständlicherweise auch *Nahrung*) zur Entwicklung des durch den Samen des Mannes zugeführten Lebenskeimes

geben sollte. Diese alte Vorstellung ist wohl am klarsten in *Aischylos'* „Eumeniden“ ausgedrückt; *Apollo* sagt: „Erzeug'rin ihres Kindes ist die Mutter doch nicht, ist Pfleg'rin nur gesä'ten Keims; es zeugt der Vater, sie bewahrt das Pfand, dem Freund die Freundin, wenn's kein Gott verseht.“ *Aristoteles* nähert sich insofern *Hippokrates*, als das Weib auch seiner Meinung nach wesentlich beteiligt bei der Grundlegung des Embryos ist: denn der Samen des Mannes wirkt ja nach ihm bloß organisierend, nicht „stofflich“, sondern rein „formgebend“. Dadurch kommt aber *Aristoteles* selbstverständlich in Gegensatz zur Vorstellung, daß der Samen aus Keimchen von den verschiedenen Körperteilen gebildet werde; er bekämpft deshalb *Hippokrates'* Vererbungshypothese. In seiner Diskussion hält er sich jedoch an die entsprechenden Äußerungen *Empedokles'* und *Demokrits*, die wir nicht direkt kennen, indem ihre Schriften verloren sind.

Er sucht durch eine Reihe von ausführlichen Betrachtungen die Nichtberechtigung dieser Auffassung zu zeigen, indem er zunächst anführt, was für sie reden könnte. In dieser Beziehung soll hier nur „die als Tatsache postulierte Erblichkeit körperlicher Verletzungen“ angeführt werden: wo ein Körperteil sowohl beim Elter als beim Kinde fehlt, deutet dies darauf hin, daß dem Samen eben Sonderkeime des betreffenden Organs fehlen.

Es sind aber triftigere Gründe, die *gegen* diese Auffassung des Wesens der Vererbung sprechen. Ähnlichkeit zwischen Kindern und Eltern, sagt *Aristoteles*, ist kein Beweis für die Annahme, der Samen komme aus dem ganzen Körper; denn Ähnlichkeit zeigt sich auch in bezug auf Nägel und Haare sowie in der Stimme und im Gange — und von diesen Dingen kann ja nichts dem Samen zugeführt werden! Wir sehen in der Jetztzeit sofort, daß dieses Raisonement ohne Bedeutung ist; es ist die lebende Haut, welche den Charakter der Haare und Nägel bedingt, und die Stimme und der Gang sind ja nur Ausdrücke des Spieles der Muskeln und Nerven.

Ferner wird der oft vorkommende Fall erwähnt, daß die Kinder ferneren Vorfahren ähnlicher sind als den Eltern; auch hier würde man — wie es z. B. *Darwin* tat — die Schwierigkeit überwinden können durch *Hilfshypothesen* etwa über im Körper vorhandene Reste des Samens der Vorfahren u. dgl. Ähnliches gilt für die Schwierigkeit, daß Samen zwei verschiedener Menschen gemischt wird, weshalb man glauben könnte, es müßten sich zwei Embryonen bilden, ein männlicher und ein weiblicher. Hier ist es jedoch leicht, eine Konkurrenz zwischen korrespondierenden Samenelementen der beiden Eltern sich vorzustellen. Schon *Hippokrates* deutet solches an, und viele spätere Autoren, z. B. *Lucretius*, haben das selbe getan.

Ferner zieht *Aristoteles* die Pflanzen in Betracht. Hätte *Hippokrates* recht, müßten auch alle Pflanzenorgane zur Samenbildung beitragen;

dieses stimmt aber gar nicht, indem oft — wie z. B. bei Propagation mittelst Stecklingen — sehr unvollständige Pflanzenfragmente sich weiter entwickeln und Samenkörner bilden können, durch deren Keimung wieder ganz normale vollständige Pflanzen gebildet werden.

Eine scharfsinnige Darstellung der großen Schwierigkeiten, die der Durchführung des Hippokratischen Gedankens im Wege stehen, hat großes Interesse, indem die Frage diskutiert wird, ob es die „gleichartigen Teile“ („Gewebe“ der Jetztzeit) oder aber die „zusammengesetzten ungleichartigen Teile“ (d. h. „Organe“ bzw. Gliedmaßen, Nase, Auge oder z. B. das ganze Gesicht usw.) sind, die durch besondere Samenelemente repräsentiert seien. Wir tangieren hier die Frage, wie umfassend bzw. wie spezialisiert die Einheiten der Vererbung sind. Hier auf die Aristotelischen Auseinandersetzungen näher einzugehen, würde zu weit führen. Wir werden aber die letzte Einwendung des *Aristoteles* jetzt betrachten.

Er stellt die Frage: „Falls die verschiedenen Teile des werdenden Tieres (des Embryos) im Samen getrennt anwesend sind, wie leben sie dann? — wären sie vereint, würden sie ja ein ganzes Tierchen ausmachen.“ Dieser letzte Gedanke scheint *Aristoteles* a priori ganz ungereimt. Er ahnte nicht, daß derartige Vorstellungen ein paar tausend Jahre später von nicht wenigen Biologen gutgeheißen werden sollten — von den „Spermatisten“ des 18. Jahrhunderts; und daß in unserer Zeit der hochbegabte *August Weismann* sich in Spekulationen über das erste Alternativ in ganz übertriebener Weise engagieren sollte.

Es gelang *Aristoteles* nicht, die Lehre von repräsentativen Keimen der verschiedenen Körperteile zu überwinden; und dies beruht wohl besonders darauf, daß er, wie wir gesehen haben, eine Vererbung erworbener Eigenschaften für möglich hielt. Darin stimmt er offenbar mit seinem ganzen Zeitalter überein, und es wird unwesentlich, daß er ab und zu gewisse Reservationen nimmt. So sahen wir ihn ja ausdrücklich die Nichtvererbung der Pflanzenverstümmelungen anführen: merkwürdig, daß er dennoch an das in der Wirklichkeit ganz lose Reden von erblichem Einfluß der bei Menschen und Tieren durch äußere Gewalt hervorgerufenen Mißbildungen u. dgl. glauben konnte! Selbst *Hippokrates* sagt, daß man hier keineswegs immer Vererbung sieht; er sucht aber natürlicherweise dieses für seine Lehre ungünstige Verhältnis wegzu erklären.

Es heißt bei *Aristoteles*: „Wenn beschädigte (d. h. unvollkommen ausgestattete, defekte) Jungen als Nachkommen beschädigter Eltern geboren werden, so geschieht dies aus derselben Ursache, die bedingt, daß sie (überhaupt) den Eltern ähnlich sind. Und die Jungen beschädigter Eltern sind nicht immer beschädigt, ganz wie sie auch nicht immer den Eltern gleichen; der Grund dazu muß später geprüft werden, denn diese Sache ist die gleiche wie jene.“ Er schlägt also insofern

alle Ähnlichkeit mit — oder Abweichung von — den Eltern zusammen als Ausdrücke der gleichen Ursache!

Und hier hat *Aristoteles* offenen Blick gehabt für den wahren Zusammenhang der Sache, indem er kurz und klar sagt, der Samen *kommt nicht von allen* Körperteilen, sondern *geht zu ihnen*. Es ist dies der diametrale Gegensatz zur Hippokratischen Lehre und muß näher beleuchtet werden.

Aristoteles meinte ja, der Samen sei sozusagen veredeltes Blut, welches, vereint mit dem von der Mutter gelieferten Rohmaterial, den Embryo bildet, indem das nicht näher charakterisierte bewegende Prinzip das Material durchdringt. Er benutzt gelegentlich die Bezeichnung „Samen“ (Sperma) in etwas weiterer Bedeutung für alles, was durch die Befruchtung vereint wird — somit auch für das Gebilde, das wir heute *befruchtetes Ei* oder *Zygote* nennen. Indem nun dieser „Samen“ unter Zufuhr von Nahrung, wodurch das Material vermehrt wird, zu einem Kinde und weiter zur erwachsenen Person entwickelt wird, bleibt etwas unverbrauchtes Samenmaterial übrig. Aus diesem Rest rührt eben der Samen des neuen Individuums her. Und es ist dabei ganz selbstverständlich, daß das Wesentliche in diesem Reste demjenigen ähnelt, das als wesentliches Material beim Aufbau der verschiedenen Organe verwendet wurde: „Wie ein Maler oft Farbe übrig läßt, derjenigen ähnlich, die er benutzt hat“, sagt *Aristoteles*. So hält er den Gedanken fest mittelst dieses hübschen Bildes.

Hiernach sollte der Samen — im weitern Sinne — bei den Nachkommen nicht nur die verschiedenen Organe ausformen, sondern auch ganz direkt den Samen jedes Nachkommenindividuum bilden. Mit anderen Worten, der Samen der Nachkommen ist eine unmittelbare Fortsetzung des elterlichen Samens: hier findet sich *eine von Generation zu Generation ungebrochene Samenkontinuität*. Darum ähnelt das Nachkommenindividuum dem elterlichen Organismus; *nicht* aber weil Keimchen o. dgl. von den verschiedenen elterlichen Organen geliefert werden sollten!

Diese ganze Idee ist genial; sie trifft den Kern der Sache ganz zentral. Die Hippokratische Keimchenlehre ist dagegen ganz verfehlt; und doch hatte *Aristoteles*' Idee keinen bleibenden Einfluß, während die durch *Hippokrates* ausgedrückte Vorstellung ganz bis zu unserer Zeit verfolgt werden konnte.

Es ist leicht zu verstehen, warum es so gehen mußte. Das unglückliche kritiklose Zutrauen auf allerlei lose Behauptungen betreffend Überführungen persönlich erworbener Eigenschaften oder psychischer Zustände auf die Kinder hat hier, wie immer und immer im Laufe der Jahrhunderte, großen Schaden getan. *Aristoteles* war, wie wir sahen, nicht weit von einer völligen Emanzipation bezüglich dieser Auffassung; sie

war aber wohl schon damals zu eingewurzelt, um leicht abgeschüttelt zu werden. Die unklare Verwebung mit religiös-moralischen Vergeltungsvorstellungen, die immer — auch in der Jetztzeit — die Ideen über Beeinflussung der Natur und des Schicksals der Nachkommen durch erworbene Eigenschaften, durch ausgeführte Handlungen oder durch rein psychische Wirkungen begleitet haben, trafen wir schon bei *Euripides*.

Und dabei müssen wir nicht vergessen, daß trotz allen Scharfsinnes und Genialität der führenden griechischen Geister das tatsächliche Gebiet ihrer Erfahrungen nur klein im Vergleich mit unseren positiven Kenntnissen war. Ihre Hilfsmittel sowie auch ihr Sinn für eine Durchführung genauer Proben der Berechtigung gegebener Auffassungen — für Verifikation — waren wenig entwickelt. Daraus die sonderbarsten Verirrungen, z. B., daß Felsenhöhlen im Sommer kälter als im Winter seien, u. a. m. Derartige schon für unsere thermometerregulierten Schulkinder unzulässige Täuschungen bildeten die Grundlage einer ganzen Theorie über Gegenwirkungen in der Natur (Antiperistasis), einer Theorie, die mit der Temperaturmessung verschwand. Das Gedankenleben war bei den Griechen dem Erfahrungsschatz weit voraus; darum ihre unendliche Dialektik, all das Disputieren über Dinge, die oft kaum oberflächlich bekannt waren. Erst im 17. Jahrhundert entwickelte sich die zielbewußte naturwissenschaftliche Reaktion gegen das Unwesen der einseitigen Ausübung der „Disputierkünste“; man hatte in der Zwischenzeit den frischen selbständigen Blick auf die Natur versäumt; den Griechen selbst fehlte dieser Blick wahrlich nicht. Es ist staunenswert, was sie mit ihren einfachen Mitteln und kleinen Voraussetzungen ergründen konnten; man muß die größte Bewunderung nähren für ihre klare und frische Intelligenz; es wäre aber verfehlt, volle Richtigkeit ihrer Angaben anzunehmen.

Erst die allerletzten Jahrzehnte, mit ihrer experimentellen, Zahl, Maß und Gewicht berücksichtigenden, mehr exakten Forschung, haben das Vererbungsproblem weitergeführt über die Widersprüche hinweg, die wir von *Empedokles* und *Hippokrates*, *Plato* und *Aristoteles* kennen. Und eine wesentliche Bedingung für das Verständnis der Vererbungsfragen sind die Resultate der Studien des Befruchtungsvorganges. Diese Studien, von *Oscar Hertwigs* grundlegenden Arbeiten ausgegangen, haben die beiden Geschlechter im Prinzip gleichgestellt in bezug auf Vererbung; und sie haben die Gameten direkt durch „Keimbahnen“ von der für das betreffende Individuum grundlegenden Zygote abgeleitet, jedenfalls bei einer großen Reihe von Tieren.

Die experimentelle Vererbungsforschung der Jetztzeit hat durch die Erfahrungen und Lehrsätze des Mendelismus über mehr oder weniger frei kombinierbare Faktoren im Genotypus sowie durch das mittelst des Prinzips der reinen Linien ge-

wonnene Verständnis der Nichtverschiebbarkeit des Gesamtgenotypus mit der uralten naiven Auffassung radikal gebrochen: Diese Auffassung der Vererbung als Überführung persönlicher Eigenschaften oder Organbeschaffenheiten vom Elter auf das Kind, die von *Demokrit* über *Darwin* bis in unsere eigene Zeit reichte und noch nicht ganz geschwunden ist!

Einer der wesentlichsten allgemeinen Ausdrücke unserer jetzigen, erfahrungsmäßig begründeten Auffassung ist die Schärfe, womit man zwischen den Begriffen *Phänotypus* und *Genotypus* oder, mit deutschen Worten, bzw. Erscheinungstypus¹⁾ und Anlagetypus unterscheidet. Durch den Phänotypus wird der Inbegriff der persönlichen Eigenschaften eines Organismus charakterisiert. Und dasselbe kann für einen ganzen Bestand gelten, insofern derselbe „den Eindruck von Gleichartigkeit“ macht: der Phänotypus eines solchen Bestandes oder Population wird einfach mittelst seiner Durchschnittsbeschaffenheit präzisiert. Unter dem Genotypus versteht man den Inbegriff aller bei der Grundlegung des Organismus mit den zusammentretenden Gameten gegebenen „Genen“ oder „Erb-einheiten“ bzw. die sämtlichen für biologische Erbllichkeit bestimmenden konstitutionellen Gebilde der entstandenen Zygote. Individuen mit gleichem Genotypus nennen wir „isogen“; sie gehören zum gleichen Biotypus, d. h. sie erhalten bei ihrer Grundlegung dieselbe Reaktionsnorm.

Der Phänotypus kann direkt beschrieben, gemessen, gewogen, chemisch analysiert werden usw., ist somit unbestreitbar eine Realität; der Genotypus ist aber etwas Erschlossenes, Abgeleitetes, obwohl wir behaupten dürfen, daß er auch Ausdruck einer Realität ist. Die Genotypen selbst lassen sich aber als solche nicht messen, wägen usw.; und *Unterschiede zwischen Genotypen* können wir nur erkennen, wo sie *Unterschiede in den Phänotypen* der betreffenden Organismen hervorrufen.

Wir sehen Unterschiede zwischen verschiedenen Organismen und präzisieren sie in mancherlei Weise, z. B. zwischen einem Hering und einem Dorsch; aber alles, was wir hier unterscheiden, betrifft direkt nur die Phänotypen der betreffenden Organismen. Wenn wir schon Unterschiede zwischen Eiern des Herings und des Dorschs sehen können, so ist hier der unmittelbare Unterschied phänotypisch. Kein vernünftiger Mensch aber zweifelt daran, daß Hering und Dorsch in ihren Gameten genotypische Unterschiede haben, welche die Verschiedenheit des Phänotypen bedingen. Zweifellos finden sich auch viele Übereinstimmungen in den Genotypen der beispiels-

¹⁾ Leider haben einige deutsche Verfasser diesen Begriff dadurch getrübt, daß sie irrigerweise Phänotypus mit „Scheintypus“ übersetzen. Die Phänotypen sind wahrlich greif- und meßbare Realitäten — eben die unmittelbaren Gegenstände naturhistorischer Beschreibung!

weise genannten Tiere: Fischarten sind sie ja beide!

Die Phänotypen sind es also, mit welchen wir direkt operieren müssen und welche auch die Objekte der engerbegrenzten Naturgeschichte sind. Hier hat aber die moderne Vererbungslehre gezeigt, daß ein gegebener Phänotypus — jedenfalls wie er durch die gewöhnlich benutzten Mittel präzisiert werden kann — bedeutende genotypische Unterschiede bergen kann, also gewissermaßen falsches Zeugnis gibt. Diese Unsicherheit beruht auf zwei verschiedenen Gruppen von Ursachen:

Die eine Gruppe betrifft die wichtige Tatsache, daß alle durch Befruchtung gebildeten Organismen „Doppelnatur“ haben als aus zwei Gameten hervorgegangen. Sehr oft genügt es für die Entwicklung eines bestimmten Charakters, eines bestimmten Zuges im Phänotypus, daß die betreffenden Elemente des Genotypus *einfach* (simplex) vorhanden sind, d. h. als „gametische Mitgabe“ von nur einer Seite gekommen sind. Kurz gesagt, heterozygote Organismen können den gleichen Phänotypus wie homozygote Organismen haben, sogar wo von Heterozygotie an zahlreichen Punkten die Rede ist.

Wir wissen, daß selbst da, wo diese Phänotypen ganz gleich sein können, die von den *Heterozygoten* herrührenden *Nachkommenreihen* einen Reichtum von verschiedenen Phänotypen zeigen werden, wegen der verschiedenen Kombinationen solcher genotypischen Elemente, die im elterlichen Organismus nur einfach vorhanden waren. Die *Nachkommen homozygoter* Organismen gehören aber alle zum gleichen Biotypus, weshalb sie — bei gegebener gleichartiger Lebenslage — auch phänotypisch gleich sind. Es wird unnötig sein, hier Beispiele anzuführen, nur sei gesagt, daß Heterozygoten eben *als solche* mitunter Eigenschaften zeigen; bei Pflanzen z. B. kräftigeres Wachstum oder besondere Farbenzeichnungen, welche den betreffenden elterlichen Homozygoten fehlen, und welche auch nicht in den neuen nach der „Spaltung“ auftretenden Homozygoten vorkommen.

Aus allem diesen folgt, daß der Phänotypus allein, ohne Nachkommenbeurteilung, ganz unzuverlässig ist in bezug auf Erkennung der feineren Nuancierungen des Genotypus. Aber gerade hier, wo das Interesse der beschreibenden Naturgeschichte aufhört, hat die Vererbungslehre ihre schönsten Aufgaben.

Die zweite Gruppe von Ursachen, die bedingen können, daß der Erscheinungstypus den Genotypus maskiert, ist der Einfluß der Lebenslagefaktoren. Knapp ernährte Tiere und Pflanzen können denselben Phänotypus erhalten als solche, deren Genotypus sogar unter den reichlichsten Ernährungsverhältnissen Zwergwuchs bedingt. Nicht alle Möglichkeiten eines gegebenen Genotypus können bei jeder Lebenslage verwirklicht werden. Erziehung und Pflege können große Wir-

kungen haben, die nur zu leicht mit den Folgen besonderer genotypischer Beschaffenheit verwechselt werden. Kurz gesagt, der Phänotypus, die Erscheinungsform eines Organismus, ist immer durch die Konstellation *Lebenslage + Genotypus* bestimmt; und es ist dabei a priori sehr schwer zu sagen, inwieweit besondere Lebenslagefaktoren oder gerade besondere Eigenschaften des Genotypus für etwaige Mängel oder Vorzüge eines persönlichen Phänotypus verantwortlich sind.

Der Phänotypus ist somit nicht dasjenige, das vererbt wird. „Eigenschaften“ werden auf die Nachkommen wahrlich nicht erblich „übergeführt“. Es geschieht keine „Transmissio hereditaria“ von Charakteren als solche — abgesehen von den Fällen sogenannter „falscher“ Vererbung (Ansteckung der Gameten bzw. des Embryos, Nachwirkungen von Ernährungseinflüssen u. a. m.) und von einigen noch nicht näher kontrollierten zweifelhaften Fällen, durch die wir uns hier nicht stören lassen wollen. Die Gameten, durch deren Verbindung die Nachkommenindividuen grundgelegt werden, besitzen jede für sich — d. h. sie *behalten* in ihrer Kontinuität mit den betreffenden Gebilden des elterlichen Organismus — alle die genotypischen Elemente, die *homozygot* bei diesem vorhanden waren. Und die Gameten haben, nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen, die uns der Mendelismus aufdeckte, Möglichkeit für die verschiedensten Kombinationen der *heterozygot* bei den Eltern vorkommenden Elemente. Es dreht sich auch hier nicht um „Überführung“; es wäre ganz unrichtig zu sagen, etwa heterozygot vorhandene Elemente seien von dem betreffenden elterlichen Organismus auf die Hälfte der Gameten übergeführt!

Die Pointe ist doch die, daß der Hälfte der entstehenden Geschlechtszellen etwas *vorenthalten* wird, insofern nur die *homozygot* den nicht-reduzierten Zellen innewohnenden Elemente in *allen* Geschlechtszellen auftreten können. Sowohl in bezug auf die im elterlichen Organismus homozygot anwesenden Elemente, als auf die heterozygot anwesenden, ist also *volle Kontinuität der Generationen* vorhanden — kein Element wird auf Gameten „übergeführt“; das Wort ist und bleibt irreleitend: ein antiquarischer Rest alter Vorstellungsweise!

Eine ganz andere Sache sind etwaige Austausch- oder Umgruppierungserscheinungen zwischen den Chromosomen innerhalb einer Zelle — hier kann von Chromosom zu Chromosom allerlei übergeführt werden, aber solche intrazellularen Vorgänge haben wir hier nicht zu berücksichtigen.

Das Hauptresultat ist somit dies: wenn man seinen Eltern ähnelt — insofern überhaupt von Erbllichkeit die Rede ist —, beruht es durchaus nicht auf „Überführung“ elterlicher „erblicher Eigenschaften“; solche Überführung existiert gar nicht. Die genannte Ähnlichkeit ist aber bedingt durch die vielen genotypischen Elemente, die den Kindern und den Eltern gemeinsam sind. Und

die Abweichungen zwischen Kindern und Eltern sind — indem wir hier nur von Erbllichkeit sprechen, also die Lebenslage identisch setzen — durch Unterschiede in bezug auf die Kombinationen der bei den Eltern heterozygot anwesenden genotypischen Elemente bedingt.

Hier stehen wir somit bei der Entscheidung des Streites, des Gegensatzes zwischen den Ansichten von *Hippokrates* und *Aristoteles*. *Aristoteles* hatte recht in seiner Kritik; und die Forschung unserer Zeit hat völlig seinen genialen Blick bestätigt. Was Vererbung bedingt, was wir genotypische Elemente nennen, wird nicht vom Körper „produziert“, wird nicht als Keimchen der einzelnen Körperteile geliefert, sondern ist vom Körper unabhängig — wie der Farbenrest des Malers ganz unabhängig davon ist, in welcher Weise die verbrauchte Farbe benutzt wurde, um *Aristoteles'* geistvolles Bild zu zitieren.

Es ist sehr bedauerlich, daß die hier pointierte Aristotelische Auffassung und klare, scharfe Kritik der Überführungslehre von den Biologen sozusagen völlig übersehen worden ist. Und ganz besonders muß bedauert werden, daß *Darwin* und sein Kreis mit *Aristoteles'* Ideen ohne Föhlung blieben. *Darwin* hat einmal gesagt, daß *Linné* und *Cuvier* seine Götter waren, jedoch in Vergleich mit dem alten *Aristoteles* nur als reine Schüler gelten können. Und dabei hat er unzweifelhaft das hier interessierende Aristotelische Hauptwerk gar nicht studiert. In der zweiten Auflage seines betreffenden Buches gibt *Darwin* an, daß er von verschiedener Seite auf *Hippokrates* und *Aristoteles* in ihrer Stellung zur vorliegenden Frage aufmerksam gemacht worden ist, aber dabei bleibt es!

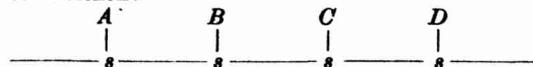
Hätte er *Aristoteles'* ganze Auffassung wirklich gekannt, ist es undenkbar, daß *Darwin* seine Pangenesislehre, die nichts mehr als die alten Hippokratischen Vorstellungen bietet, ausgeformt hätte. Und wie hätten seine Vorstellungen über Vererbung — und somit auch über fundamentale Evolutionsfragen — sich ganz anders bilden müssen, falls er die Tragweite der genialen Aristotelischen Ideen verstanden hätte. Daß *Darwin Mendel* nicht bemerkte, ist nicht wunderbar, es braucht keine Erklärung oder Entschuldigung; *Darwins* Stellung zu *Aristoteles* ist aber unverzeihlich, indem er ausdrücklich die Bedeutung des großen Griechen für seine eigenen Studien hervorhebt. *Darwin* hat dadurch — selbstverständlich ohne jede Absicht — die genialen Aristotelischen Gedanken verschüttet.

In der Geschichte der Vererbungsforschung treffen wir bei *Galton* Ideen, die genau den Aristotelischen Gedanken entsprechen. *Galtons* sogenannte „Stirp“-Lehre verhält sich zu den Aristotelischen Gedanken ganz wie *Darwins* Pangenesislehre zu den Hippokratischen Vorstellungen. *Francis Galton* war ein Vetter *Darwins*; er prüfte durch eine Reihe von Transfusionsversuchen mit Kaninchen, ob die Pan-

genesislehre berechtigt war. Blut von gefärbten Kaninchen in die Adern von weißen Kaninchen injiziert, hatte keinen Einfluß auf die Nachkommen dieser letzteren, was ja nach der Pangenesislehre zu erwarten wäre. Obwohl diese Experimente nicht entscheidend sein konnten, wurde *Galton* zum Zweifeln über Pangenesis geführt. Er steht auf dem herkömmlichen Standpunkt insofern, als er die Anschauung hegt, daß Ei- und Samenzellen Keimchen der verschiedenen Teile des Organismus enthalten müssen. Die Summe dieser Keimchen nennt er „Stirp“ (aus Lateinisch Stirps oder Stirpes, Stamm); *Galton* weicht aber von *Darwin* ab gerade durch die Anschauung, daß die Körperteile den Geschlechtsorganen keine solchen Keimchen liefern. Er denkt sich, daß der Stirp des befruchteten Eies nur zum geringsten Teile bei der Entwicklung des betreffenden Individuums verwendet wird; die Hauptmenge — und zwar vermehrt durch Teilungen der Keimchen — verbleibt in Ruhe und findet sich in den Geweben, aus welchen die Geschlechtszellen später direkt abgeleitet werden. Diese Vorstellung entspricht auffallenderweise der Vorstellung *Aristoteles'*. *Galtons* Vorstellung weicht aber durch die wenig glückliche Annahme spezialisierter Organkeimchen ab: *Aristoteles* nahm von derartigen erdachten Gebilden entschieden Abstand, wie wir es auch unbedingt müssen. Was wir Gene oder genotypische Faktoren bzw. Erbeinheiten nennen, betrifft ja in keiner Weise besondere Teile des Organismus; nur die Gesamtheit dieser Elemente bestimmt die Reaktionsnorm des betreffenden Organismus!

Galton und *Aristoteles* gemeinsam ist aber der richtige Grundgedanke, daß die „Substanz“, deren Konstitution wir als Genotypus bezeichnen, und welche die geerbte Beschaffenheit der Individuen bedingt, von Generation zu Generation direkt fortgesetzt wird, ohne in die persönliche Körperentwicklung des einzelnen Individuums einbezogen zu werden. Die Geschlechtszellen der nacheinander folgenden Generationen bilden ja auch normalerweise eine direkte Fortsetzung der betreffenden Zellen der vorausgehenden Generation; darum spricht man von einer *Kontinuität des Stirpes*. Der Stirp, also der Genotypus, ist das Bleibende; die individuellen Körper sind — mit einem Bilde, das keine schlechte Analogie bietet — als vergängliche Triebe eines unsichtbaren Ausläufers, Triebe, welche diesen ernähren, aber das Wesen desselben nicht ändern.

Der *Aristoteles* und *Galton* gemeinsame Grundgedanke läßt sich durch folgendes Schema veranschaulichen:



wo *s* — *s* — den Stirp bezeichnet, während *A*, *B*, *C* und *D* vier Individuengenerationen markieren. Hier brauchen wir die bei Befruchtungen eintretenden Komplikationen nicht zu berücksichtigen

— sie sind ja in bezug auf die Kontinuität als solche ganz irrelevant, wie große Bedeutung sie sonst auch für die Vererbungserscheinungen haben mögen.

Die uralte, von *Hippokrates* und *Darwin* adoptierte Lehre, daß jedes Individuum seine Geschlechtszellen selbst zu „produzieren“ und „erblich zu prägen“ imstande sei, wird durch dieses Schema ausgedrückt:

$$A-k_a-B-k_b-C-k_c-D-k_d$$

wo *A*, *B*, *C* und *D* wiederum vier Individuengenerationen markieren, während k_a bis k_d der Vorstellung Ausdruck gibt, die Geschlechtszellen (k) seien in jeder Generation von den Individuen selbst produziert und erblich geprägt. Diese beiden Schemata zeigen deutlicher als Worte den fundamentalen Unterschied der beiden Auffassungen.

Es ist eigentümlich, im Grunde tragisch, daß *Galtons* Ideen auch nicht durchschlugen. *Darwins* Selektionslehre und sein Anschluß an die Lamarckische Auffassung einer Vererbung erworbener Eigenschaften (alles in der „Pangenesis“ ausgedrückt, das sicherste Zeugnis bezüglich *Darwins* innerlichster Anschauung über das Vererbungsproblem) wurden sozusagen maßgebend für die Biologie. Es ging in ähnlicher Weise wie mit den gesunden Aristotelischen Ideen, die von den durch *Hippokrates* repräsentierten Vorstellungen völlig überwältigt wurden. Dazu kam, daß die bekannten statistischen Untersuchungen *Galtons* mit der Lehre von den persönlichen Eigenschaften als das Erbliche in der schönsten Weise übereinstimmten. In mathematischer Kleidung als *Galtons* „Rückschlagsgesetze“ bildeten sie anscheinend eine sehr wesentliche Stütze sowohl für die Selektionslehre als für den Lamarckismus. Daß diese Stütze ganz wertlos ist, indem die Statistik der *Galtonschen* Schule unreines Material betrifft, wurde erst nach Verwertung des Prinzips der reinen Linien verstanden. Und in der Zwischenzeit hatte *Galton* stillschweigend seine Stirplehre liegen lassen, als ob diese geniale Leistung — offenbar von *Aristoteles* völlig unabhängig gewährt — unrichtig oder unbedeutend wäre!

Weismanns Gedanken über „Kontinuität des Keimplasmas“ haben die größte Ähnlichkeit mit der einige Jahre älteren Stirplehre *Galtons*. (Daß *Weismann* ganz unabhängig von *Galton* hier gearbeitet hat, kann der Verfasser mit Sicherheit behaupten; es geht aus Notizen *Weismanns* in seinem von *Galton* erst 1887 ihm zugestellten Exemplar der betreffenden Stirpabhandlung von 1875 deutlich hervor.) *Weismann* ist viel weiter gegangen als *Galton*, indem er viel zu viel über die Natur und Lokalisation vermeintlicher Keimplasmaelemente morphologischer bzw. morphogener Natur spekuliert hat. Und indem er schließlich zur ganz ungereimten Annahme gebracht wurde, daß die hypothetischen Keimchen in den Geschlechtszellen oder in den „Keimbahnen“ gewissermaßen selbständig leben und miteinander konkurrieren, so wurde in dieser Weise doch die

Tür geöffnet für allerlei Beeinflussungen der Elemente des „Keimplasmas“ von seiten des Körpers.

Weismanns gesunder Ausgangspunkt, wesentlich gewonnen durch Studien über feinere Details der Zellteilungsvorgänge, stimmte in schönster Weise mit den uns hier interessierenden Ideen *Aristoteles'* und *Galtons*. Wie *Galtons* Lehre aber von seiner eigenen unreinen Statistik überwuchert und erstickt wurde, so hat *Weismanns* eigene morphologistische Dialektik die ursprüngliche Klarheit seiner Auffassung verdunkelt. Wir sahen schon, daß *Aristoteles* im voraus solche Vorstellungen über selbständig lebende Keimchen wie die *Weismannschen* kritisiert hat. Mit *Galton* teilt *Weismann* den prinzipiellen Fehler, an bestimmte Organ- oder Gewebekeimchen zu glauben. Diesem Glauben hat ja der Mendelismus jede Spur einer Berechtigung weggenommen; die „Erbeinheiten“ betreffen nicht je eine Einheit des entwickelten Organismus, weder ein Organ, eine Gewebegruppe, einen Zellenkomplex oder eine einzelne Zelle, und ebenfalls nicht je einen Charakter, „Merkmal“ oder „Einfacheigenschaft“; dieser letztere Begriff war nur eine transitorische Erscheinung des sich entwickelnden Mendelismus.

Es würde zu weit führen, hier auf *Weismanns* Arbeiten näher einzugehen; sein großes Verdienst ist zweifach: Einerseits hat er die Zytologie mit der Vererbungslehre zu verknüpfen versucht, und andererseits hat er scharf und klar behauptet, daß die speziell Lamarckische Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften völlig verfehlt ist. Hier waren weder *Aristoteles* noch *Galton* genügend kritisch. Die Erfahrungen der neueren Forschung waren nötig, um den Grund für einen Neubau zu reinigen.

Jetzt ist diese Reinigung erfolgt oder jedenfalls in vollem Gange, obwohl sich noch allerlei Trümmer und Schuttbrocken vorfinden, die einer reinlichen Bautätigkeit im Wege sind. Die Grundlage aber für Theorien, die auf Basis jetziger Forschung gebildet werden können, ist mit der Lehre *Aristoteles'* von der Kontinuität des Samens identisch. Die nebenstehende schematische Figur kann schließlich die Sache kurz und klar präzisieren (Fig. 1):

Oben sehen wir ein Ei und eine Samenzelle. Darauf haben wir die Zygote, das Produkt ihrer Vereinigung; der Zygote entspricht, was *Aristoteles* mit „Samen“ im weiteren Sinne meint.

Der Fisch I illustriert, was man zu allen Zeiten der Forschung gemeint hat, nämlich das Selbstverständliche, daß ein Individuum mit allen seinen Organen aus dem befruchteten Ei hervorgeht — wie man sonst auch diese Entwicklung aufgefaßt hat! Die Pfeile geben an, daß der Körper und alle seine Teile in letzter Linie sich vom „Ei“ herschreiben.

Indem wir in dieser Verbindung von Komplikationen der Befruchtung absehen können, brauchen wir nur das Verhalten des Individuums zu

den in demselben auftretenden Geschlechtszellen zu betrachten.

Fisch II illustriert die uralte Lehre, daß die Geschlechtszellen (der Samen bei *Hippokrates*) mittels Zufuhr wesentlicher, konstitutioneller Elemente (*Darwins* „gemmules“) aus den verschiedenen Teilen des Organismus gebildet werden. Für diese Lehre, wonach alle Teile sich selbst gewissermaßen reproduzieren („Pangenesis“), ist die persönliche Organbeschaffenheit das für Vererbung Wesentliche — und dieses Schema ist somit der schärfste Ausdruck sowohl für den ursprünglichen Darwinismus als für den Lamarckismus, was „Erklärung“ der Vererbung betrifft.

Fisch III illustriert schließlich die Auffassung, die wir bei *Aristoteles* fanden, und die auch *Galton* gehegt hat. Diese Figur repräsentiert auch *Weis-*

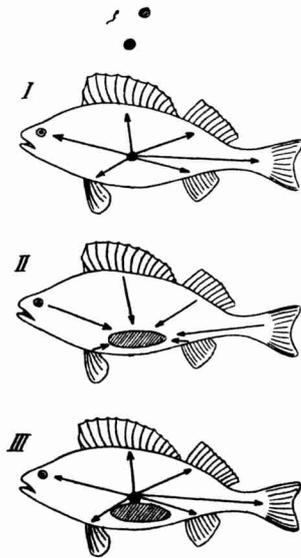


Fig. 1.

manns ursprüngliche, mit *Galtons* Stirplehre übereinstimmende Gedanken über „Kontinuität des Keimplasmas“: Die Geschlechtszellen gehen unmittelbar aus den Geschlechtszellen der früheren Generation hervor. Dieses Schema paßt für die Tiere, läßt sich aber zwanglos auch den Pflanzen anpassen.

Die gesamte Vererbungsforschung unserer Zeit, sowohl mit Bastarden als mit reinen Linien, hat Resultate gezeitigt, die mit diesem Schema stimmen, und die zytologische Forschung hat in stets höherem Grade seine Berechtigung bestärkt, ja sie ist auf eigenem Wege dazu gekommen.

Lag nun aber gar nichts Wahres in allen den Vorstellungen, die von *Hippokrates* bis *Darwin* das logische Fundament der unseligen „Pangenesis“ war, und die ja auch die Sicherheit selbst des *Aristoteles* schwächte? Findet sich gar keine

Überführung persönlicher, erworbener Eigenschaften?

Die Hauptmasse vermeintlicher Erfahrungen in dieser Richtung ist ja auf Null reduziert — u. a. durch *Weismanns* glänzende Kritik, besonders doch durch das enorme Material des Mendelismus, das ein einziges großes Dementi des Lamarckismus ist, ferner auch durch das Prinzip der reinen Linien, wodurch das unwahre Zeugnis eines unreinen Materials entschleiert wurde, und endlich durch zahlreiche direkte Versuche, die — wo sie der Kritik haben bestehen können — nur negative Resultate ergaben.

Aber etwas bleibt doch, nämlich allerlei, was wir falsche Erbllichkeit nennen. Formen von Ansteckungen und Nachwirkungen verschiedener Lebenslagefaktoren gehören hierher; in bezug auf Menschen haben wir auch Vorkommnisse wie traditionelle Erziehung, Pflege usw. zu berücksichtigen. Und wahrscheinlich werden Fälle, wo Eigenschaften durch Besonderheiten im Zytoplasma ausschließlich bedingt werden, eine eigene Klasse von Vererbungserscheinungen bilden können. Alle diese Gebiete, wenig erforscht und heterogen im Inhalt, zeigen Beispiele von Überführung in des Wortes eigentlicher Bedeutung. Hier findet sich somit eine Rumpelkammer, in deren Dunkelheit die alten Konzeptionen eine Zufluchtsstelle finden können; hier liegt ein chaotisches Gemenge, aus welchem klärende Erfahrungen vielleicht neues Licht gewinnen können. Wir müssen aber anpassen, daß der geniale Aristotelische Gedanke von der Kontinuität des Samens, welcher dreimal früher überwuchert und unterdrückt wurde, nicht wieder infiziert oder pervertiert werde durch unreine Erfahrungen, summarische Statistik und eine rein spekulative Philosophie.

Literatur.

Das Studium der Aristotelischen Werke ist ganz wesentlich erleichtert worden durch die von *Smith* und *Ross* ausgegebenen kommentierten Übersetzungen. Hier ist *Historia animalium* (v. D'Arcy Thompson übersetzt) und *De Generatione Animalium* in A. Platts, wie mir scheint, ausgezeichnet kommentierter Übersetzung benutzt. Beide Werke erschienen in Oxford 1910. Die Zitate aus *Aristoteles* beziehen sich auf *De Generatione* (729 b, 15; vgl. 737 a, 25—30 und 738 b, 25; ferner 764 b, 10; 721 b, 15; 722 a, 5 bis 10; 723 b, 15; 722 a, 15 ff.; 722 b, 1; 724 a, 1 sowie die wichtigen, bisher kaum genügend gewürdigten Stellen 425 a, 20; 724 b, 15; 725 a, 25. Aus der „Politik“ verweise ich auf 1255 a und 1335 b.

Die Hippokratischen Schriften sind wohl am leichtesten zugänglich in *Fuchs'* deutscher Übersetzung; vgl. die Bücher *De aëre, aquis et locis* und *De genitura* (semine), *Fuchs*, Bd. 1, S. 211 u. 393.

Platos „Staat“ ist für Deutsche am leichtesten zugänglich in *Prantls* Übersetzung (3. Buch, 21, 4. Buch, 3 nach *Prantls* Einteilung). Die „Gesetze“ sind nach *Eyths* Übersetzung 6. Buch, Kap. 16 zitiert. Übrigens verweise ich auf meine „Elemente der exakten Erblchtheitslehre“, 2. Aufl. 1913, sowie auf eine hoffentlich in näherer Zukunft in deutscher Sprache (bei Teubner) erscheinende, auch die Geschichte der Vererbungslehre berücksichtigende Darstellung, die schon in dänischer Sprache vorliegt (*Arvelighedens historisk og eksperimentale Belysning*, Kopenhagen 1917).