



Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage
nach der Entstehung und Vererbung individueller
Eigenschaften und Krankheiten.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Facultät zu Jena

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

• vorgelegt von

Friedrich Rohde

aus St. Petersburg (Russland).



Jena

Gustav Fischer

1894.

Genehmigt von der medicinischen Facultät auf Antrag des
Herrn Prof. Dr. Binswanger.

Jena, den 11. December 1894.

Prof. Dr. Stintzing.
d. Z. Dekan.

Dem

A n d e n k e n

seiner Eltern.



Einleitung.

Die nachstehenden Betrachtungen bilden den Schlussabschnitt einer unter gleichem Titel im Verlage von Gustav Fischer in Jena erschienenen erschöpfenderen Darstellung des derzeitigen Standes der Vererbungsfrage. Dort findet der Leser diejenigen Theorien und Litteraturnachweise chronologisch geordnet und kritisch gesichtet, die im Nachfolgenden — wenigstens in ihren Grundlagen — als bekannt vorausgesetzt werden; dort vermag er sich über die Entwicklung des Vererbungsproblems, wie sie sich besonders in diesem letzten Jahrzehnt unter dem Einfluss überraschender Entdeckungen auserlesener Forscher, durch die bahnbrechenden Arbeiten Weismann's, der beiden Hertwig, Strasburger's, v. Nägeli's, Fol's, van Beneden's, v. Kölliker's u. A. gestaltet hat und zur brennenden Tagesfrage geworden ist, genauer zu orientiren. Die umstehenden Erörterungen wenden sich mehr dem praktischen Interesse zu und sind in erster Linie darauf bedacht, einen Beitrag zur Lösung der Frage zu liefern, in welchem Maasse eine breitere Nutzanwendung der biologischen Forschungsergebnisse mit den psychiatrisch-klinischen Erfahrungsthatfachen zu vereinbaren sei.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Binswanger, bin ich für die vielfachen Anregungen und Förderungen, die er mir seit einer Reihe von Jahren in so reichem Maasse hat angedeihen lassen, zu grossem Dank verpflichtet, und es ist mir eine ganz besonders angenehme Pflicht, diesem Dank an dieser Stelle Ausdruck zu verleihen.

In der Kette der modernen Vererbungstheorien, wie sie uns seit Herbert Spencer's erstem Versuch, die Vererbung theoretisch zu erklären, bis auf die Neuzeit überliefert worden sind, repräsentiren nach Romanes' zutreffender Bezeichnung¹⁾ die Pangenesis Darwin's und die Keimplasmatheorie (Blastogenesis) Weismann's „die logischen Extreme des erklärenden Denkens“, alle anderen Erklärungsversuche aber — wie jene von Spencer, Haeckel, Elsberg, Galton, v. Nägeli, His, Brooks, Hertwig und de Vries — nehmen mehr oder weniger eine mittlere Stellung zwischen diesen beiden Extremen ein. Wir können deshalb, ohne den logischen Entwicklungsgang unserer praktischen Erwägungen zu beeinträchtigen, von einer eingehenderen Schilderung dieser Uebergangshypothesen absehen und der Nutzanwendung der modernen Lehren auf die Pathologie im Speciellen die beiden erstgenannten Theorien allein sehr wohl zu Grunde legen.

Nach Darwin wird Variabilität jeglicher Art in erster Linie direct oder indirect durch veränderte Lebensbedingungen verursacht, und unter diesen sind namentlich übermässige Nahrungsaufnahme, Klima, Gebrauch und Nichtgebrauch von Theilen hervorgehoben.

Nach Weismann erscheint die individuelle Eigenthümlichkeit — soweit dieselbe vererbbar ist — bedingt durch Verschiedenheit der Keimesanlage (der entsprechenden Determinanten), welche ihrerseits durch Ernährungsunterschiede in dem Keimplasma hervorgerufen werden (Variation, Variabilität).

Darwin betrachtet die Vererbung erworbener Abänderungen als die Regel, die Nichtvererbung als die Ausnahme.

Eine unvermeidliche Consequenz der Lehre Weismann's (seiner Keimplasmatheorie, als ihrer jetzigen Weiterführung

1) G. J. Romanes, Eine kritische Darstellung der Weismann'schen Theorie, Leipzig 1893, S. 2.

und Ausarbeitung zur Determinantenlehre) ist es aber, dass somatogene (d. h. durch äussere Einflüsse, einschliesslich Gebrauch und Nichtgebrauch von Organen am Körper entstehende) Abänderungen nicht vererbt werden können, dass also eine dauernde Abänderung vom Keim ausgehen, auf einer Veränderung der Keimesanlage beruhen muss.

Der Erklärungsversuch Darwin's, seine Hypothese des Keimchentransportes, ist, wie anregend, fördernd und befruchtend er gewirkt hat, heute allgemein verlassen: eine andere maassgebende Begründung ist bisher an seine Stelle nicht getreten; im Brennpunkt unseres Interesses steht daher die Lehre Weismann's!

Nach Weismann's Ansicht ist die Uebertragung erworbener Eigenschaften auf den Keim bisher weder thatsächlich erwiesen, noch als eine nothwendige Annahme unwiderleglich dargethan. Unter erworbenen Eigenschaften versteht dieser Forscher solche, welche nicht als Anlagen schon im Keim vorhanden sind, sondern erst durch besondere Einwirkungen, die den Körper oder einzelne Theile desselben treffen, entstehen¹⁾. „Sie sind die Reaction dieser Theile auf irgendwelche, ausserhalb der nothwendigen Entwicklungsbedingungen liegenden äusseren Einwirkungen. Er nennt sie „somatogene“ Eigenschaften, weil sie eben auf einer Reaction des Körpers oder Soma beruhen, und bringt sie in Gegensatz zu den „blastogenen“ Eigenschaften des Individuums, d. h. denjenigen, welche ihre alleinige Wurzel in den Keimesanlagen haben.“ „Zu den somatogenen Abänderungen gehören ausser Verstümmelungen noch alle solche, welche directe Folge einer gesteigerten oder verminderten Functionirung sind, sowie diejenigen, die directe Folge veränderter Ernährung oder sonstiger äusserer Einflüsse auf den Körper sind. Zu den blastogenen Abänderungen sind aber nicht nur die durch Selection auf Grundlage von Keimesabänderungen erfolgten zu rechnen, sondern alle Abänderungen, die Folge einer Keim-plasma-Abänderung sein müssen“²⁾.

Gegen diesen eingeschränkten Wortgebrauch des Begriffes

1) Keimplasma, S. 514.

2) Biolog. Centralbl. VIII, 1888—89, S. 106.

„erworben“ haben sich die Mehrzahl der modernen Pathologen — aber auch eine ansehnliche Zahl hervorragender Biologen und unter ihnen hauptsächlich diejenigen, die starr an dem Lamarck'schen Princip festzuhalten gesonnen sind — sehr ablehnend verhalten. Es ist demnach die Begriffsbestimmung der erworbenen Eigenschaft bezüglich ihrer Vererbbarkeit nach wie vor ein viel umstrittenes Problem. Bekanntlich hat Virchow in bedeutsamster Weise in die Discussion dieser Frage eingegriffen und, in schroffem Gegensatze zu Weismann, diejenige Anschauung zur Geltung zu bringen versucht, die bisher in ärztlichen Kreisen als die herrschende bezeichnet werden musste. Ihm haben sich ebenbürtige Forscher an die Seite gestellt, und ist es zu einer Einigung in dieser Streitfrage noch nicht gekommen.

So einfach und bedeutungslos jedoch, wie diese Frage beispielsweise in einer der allerneuesten Publicationen über diesen Gegenstand ¹⁾ dargestellt wird, ist sie gewiss nicht. Vielmehr wird man Weismann vollkommen Recht geben müssen, wenn er unter ausdrücklicher Betonung, dass es sich hierbei nicht um einen „schalen Wortstreit“ handle, mit Wärme und Entschiedenheit für die tiefgreifende wissenschaftliche Bedeutung seiner Unterscheidung eintritt, weil von der Annahme oder Verwerfung dieser engeren Fassung einzig und allein die Entscheidung abhängt, ob das Lamarck'sche Umwandelungsprincip beibehalten oder aufgegeben werden muss ²⁾. Andererseits wird man auch Orth ³⁾ zustimmen müssen, wenn er behauptet, dass die Klärung dieser Frage nicht nur für die Biologie in Rücksicht auf die Ursachen der Artumwandlung, sondern fast mehr noch für die Pathologie in Rücksicht auf die Degenerescenz von Familien und ganzer Völkerschaften von der ausserordentlichsten Bedeutung ist, und wird mit diesem Forscher dem Wunsche nach einer Beseitigung der

1) Dr. L. Reh, Zur Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. (Biolog. Centralbl., XIV, 1894, Nr. 3, S. 71).

2) Weismann, Botanische Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften (Biolog. Centralbl., VIII, S. 104).

3) J. Orth, Ueber die Entstehung und Vererbung individueller Eigenschaften (Festschrift für v. Kölliker, Leipzig 1887, S. 177).

im Sprachgebrauch herrschenden Verwirrung nur lebhaften Ausdruck verleihen dürfen.

Den berufensten unter den Forschern muss es vorbehalten bleiben, eine endgültige Entscheidung dieses wichtigen Thatbestandes herbeizuführen und weitere Vorschläge zur Verständigung in dieser Richtung anzubahnen. Uns will es scheinen, dass bei der Anwendung von blossen Schlagworten wie „angeboren“¹⁾, „erworben“, die an sich nicht ganz eindeutig sind, nicht viel gewonnen wird. So involvirt der Ausdruck „angeboren“, sofern er nicht streng präcisirt wird, durchaus nicht nur Eigenschaften, die in der Keimesanlage *potentia* gegeben sind, sondern auch solche, die intrauterin und intra partum entstanden sein können. Meynert, der beispielsweise im Sinne Weismann's nur die Vererbung der „angeborenen“ Organisation zugesteht, verwahrt sich noch im selben Abschnitt seiner Betrachtungen dagegen, alles Angeborene für ererbt zu halten: „so kann nach ihm der Kopf des Kindes beim Durchgang durch ein rachitisches Becken Difformitäten und das Gehirn Druckinsulte erfahren, die es zum Idiotenhirn machen; dies ist dann — da die Erzeuger keine Idioten waren — zwar angeboren, jedoch keineswegs vererbt“²⁾. Auch Emminghaus³⁾ betont, dass die Anlage zu psychischen Störungen „angeboren“ sein kann, ohne dass Erblichkeit im Spiele wäre, und weist die Auffassung Jung's, dass Alles das vererbt wird, „was störend auf das Leben der Frucht einwirkt“, in dieser Allgemeinheit aufs Entschiedenste zurück. Ebenso darf man nach Binswanger⁴⁾ nie vergessen, dass congenital zu Tage tretende, also intrauterin erworbene pathologische Zustände nicht nur Entwicklungshemmungen im Sinne progressiver erblicher Degeneration sein können, sondern auch

1) Ein Ausdruck, der neuerdings mit Vorliebe für die „blastogenen“ Eigenschaften Weismann's angewendet wird.

2) Meynert, Klin. Vortr. über Psychiatrie, Wien 1890, S. 113.

3) H. Emminghaus, Allg. Psychopathologie, Leipzig 1878, S. 325.

4) O. Binswanger, Ueber die Beziehungen des moralischen Irreseins zu der erblichen degenerativen Geistesstörung, Sammlung klin. Vorträge, Nr. 299, 1887, und Correspondenzblatt des Allgem. ärztl. Vereins in Thüringen, 1887, Nr. 7.

durch Erkrankungen des Fötus auf anderer Grundlage zu Stande kommen. Besonders aber ist nach diesem Autor das gleichzeitige Auftreten psychischer Abnormitäten, insbesondere des Schwachsinn bei Schädel- und Hirnmissbildungen absolut nicht beweisend für die Entstehung auf hereditärer Grundlage, da ja der psychopathologische Zustand beim Zusammentreffen dieser Vorkommnisse ebenso leicht als Folgeerscheinung fötaler Erkrankungen des Gehirns und seiner Häute aus anderweitigen Ursachen erklärt werden kann. Noch viel dehnbarer aber — wie die sehr verschiedenen Auslegungen es uns deutlich zeigen — ist der Begriff der „erworbenen“ Eigenschaft. Schon vor Weismann haben angesehene Forscher wie His, Pflüger, du Bois-Reymond, v. Kölliker ihren Standpunkt dahin geltend gemacht, dass die Vererbung erworbener Eigenschaften mit physiologischen Erklärungs-Grundsätzen unvereinbar sei. und unter ihnen hat His¹⁾ bereits seiner Zeit mit vollem Recht hervorgehoben, dass der Sprachgebrauch des Wortes „erworben“ in einem „offenbar uneigentlichen“ Sinne der Klarheit halber lieber vermieden werden sollte. Man wird wohl Ziegler²⁾, Weigert³⁾ und Weismann⁴⁾ selbst beipflichten können, wenn sie glauben, dass die irrtümliche Anschauung über den Begriff „erworben“, besonders in den Kreisen der Aerzte, grösstentheils deshalb eine solche Verbreitung gefunden hat, weil man gewöhnt ist, jede Eigenschaft, die „neu“ auftritt, mit in den Kreis der „erworbenen“ zu ziehen. Neue Eigenschaften können aber — wie Weismann das zu zeigen bemüht ist — auf verschiedene Weise entstehen, durch künstliche oder natürliche Züchtung, durch spontane Keimes-Variation, oder aber durch directe Einwirkung äusserer Einflüsse auf den Körper. Nimmt man die Vererbung der letzteren an, so ist dafür „die Annahme verwickelter Beziehungen der Organe zum Keimstoff erforderlich“ (His), während die beiden anderen Arten der Veränderung der Theorie keinerlei Schwierigkeit bereiten. „Es besteht also offenbar in Beziehung auf Vererbung eine weite

1) His, Unsere Körperform. Leipzig 1874, S. 158.

2) Ziegler, Lehrb. der patholog. Anatomie, Bd. I, VII. Aufl., Jena 1892, S. 59.

3) Weigert, Schmidt's Jahrb. 1887, 215.

4) Weismann, Biolog. Centralbl., VIII, S. 105.

Kluft zwischen diesen beiden Gruppen von Abänderungen, ganz abgesehen davon, ob diejenigen im Recht sind, die die Nichtvererbbarkeit erworbener Abänderungen vertreten, oder jene, die sie aufrechterhalten möchten“. „In jedem Falle ist es nothwendig, bestimmte, nicht misszuverstehende Bezeichnungen zu haben.“

Hier hat die durch Züchtung entstandenen Abänderungen „erzuchtete“ genannt und die spontan auftretenden als „eingesprengte“ zu bezeichnen vorgeschlagen: diesen beiden würden die „erworbenen“ im Sinne Weismann's zwanglos gegenübergestellt werden können. Ziegler, der bezüglich der Nichtvererbung der erworbenen Eigenschaften fast ganz den Standpunkt Weismann's theilt, will als „erworben im naturwissenschaftlichen Sinne dasjenige aufgefasst wissen, was im Laufe des Einzellebens lediglich durch äussere Einwirkungen zu Stande kommt, nicht aber eine Eigenschaft, deren Anlage schon im Keime gegeben ist und nur durch äussere Veranlassungen zur erkennbaren Erscheinung gelangt¹⁾. In glücklicher Gedankenfolge hat endlich Orth²⁾ eine Definition gegeben, die den pathologischen Vererbungsthaten noch am meisten gerecht wird. Unter der Voraussetzung, dass behufs Feststellung dessen, was man unter erworbenen Eigenschaften zu verstehen habe, der Begriff, von welchem ausgegangen werden muss, der der ererbten Eigenschaft ist, ist nach diesem Forscher: „Alles, was nicht ererbt ist, d. h. was nicht durch die Karyoplasmen der Eltern dem neuen Individuum schon übergeben worden ist, Alles also, was durch die Einwirkung irgendwelcher ausserhalb des Keims liegender Ursachen entstanden ist, Alles das ist auch erworben.“ Das Maassgebende für die Bezeichnung der Eigenschaften als erworbener ist nach diesem Autor ihre Abhängigkeit von äusseren Einwirkungen, ihre Neuentstehung aus äusseren Ursachen.

Alle diese Auslegungen zeigen uns, wie ungemein schwierig die Präcisirung der wirklichen Thaten, und auf solchen

1) Ziegler, Lehrb. der pathol. Anatomie, Bd. I, VII. Aufl., Jena 1892, S. 57.

2) Orth, l. c. S. 179.

allein beruht die Vererbbarkeit oder Nichtvererbbarkeit erworbener Eigenschaften, durch den Sprachgebrauch des so dehnbaren Begriffes „erworben“ wird. Sie zeigen uns ferner, dass einer endgültigen Lösung dieser Fragen durch rein theoretische Deductionen wenig gedient ist. Nur durch planvoll ins Werk gesetzte Experimente oder durch Beobachtungen, welche in ihrer Beweiskraft dem Experiment gleichkommen, wird diese „grosse Thatfachenfrage“ — wie Romanes¹⁾ sie nennt — endgültig entschieden werden können. Doch würde es sich hierbei für die Zurückweisung der Vererbung erworbener Eigenschaften — wie das auch von anderer Seite betont worden ist²⁾ — weniger um den Nachweis der Nichtvererbung von Verletzungen und Verstümmelungen, als um die Nichtvererbung positiver Charaktere, erworbener Qualitäten und bestimmter Züchtungsergebnisse handeln müssen. In welchem Sinne schliesslich die Entscheidung ausfallen wird, ist heute noch nicht zu bemessen. Nach dem Ausspruche des geistreichen, im Schliessen vorsichtigen Spitzer³⁾ „wird man sich allerdings schon rechtzeitig vertraut machen müssen, dass alle Schlüsse, die man auf die Idee einer Vererbung zufälliger, äusserlicher Umgestaltung des fertigen Organismus aufgebaut hat, einmal gänzlich über den Haufen fallen, indem sich diese Idee positiv als ein Trug und Irrthum herausstellt, und wird daher gut thun, je früher, um so besser, die Descendenztheorie von dem Lamarck-Haeckel'schen Adaptionsprincip vollständig loszumachen, wozu man sich um so leichter bereit finden kann, als dieses Princip durch Darwin's und Roux' Entdeckungen ohnedies für die Formenerklärung überflüssig geworden. Die progressive Vererbung im weiteren Sinne bleibt ja auch dann noch aufrecht, wenn die Heredität der erworbenen Merkmale als falsch und unhaltbar erwiesen ist.“

Für uns erwächst hieraus die Aufgabe, uns nicht von vornherein durch diese oder jene Deutung des Wortgebrauchs „erworben“ voreinnehmen zu lassen, sondern, solange der Stand unseres Wissens eine Verständigung von allgemeinerer Trag-

1) Romanes, l. c. Vorwort S. VI.

2) Josef Müller, Gamophagie, Stuttgart 1892, S. 53.

3) Beiträge zur Descendenzlehre, Leipzig 1886, S. 531.

weite noch nicht gestattet, für den Einzelfall eine Zergliederung der Vorgänge anzustreben und so zu einer besseren Einsicht der oft noch recht verwickelten Vererbungserscheinungen durchzudringen.

Als wahre erbliche Krankheiten möchten wir solche bezeichnen, welche durch Vermittelung der Karyoplasmen der Eltern von den Erzeugern auf ihre Nachkommen übertragen werden. Wenn pathologische Zustände der Keimstoffe die ursächlichen Factoren sind, so sind die auf diese Weise entstandenen Krankheiten bedingt durch Einflüsse, die schon vor dem Zeugungsacte in Geltung waren oder während desselben vorübergehend wirksam sind ¹⁾. Veranlassungen zum Beginn solcher krankhaften Processe können aber durch zwei Möglichkeiten gegeben sein:

- a) durch äussere Ursachen,
- b) durch innere Ursachen.

Durch äussere Ursachen nur dann, wenn dieselben in schädlichen Einwirkungen (veränderten Lebensbedingungen, Ernährungsanomalien im weitesten Sinne des Wortes) bestehen, die, sei es direct oder indirect (d. h. durch Vermittelung des den Keimzellen Schutz und Nahrung gewährenden Körpers) die Keimstoffe (männliche und weibliche) treffen und das Keimplasma in seinen Elementen (den Determinanten und Biophoren) zu variiren vermögen.

Durch innere Ursachen dann, wenn diese letzteren in vom Keime herstammenden Störungen der Organisation gelegen sind, welche als spontane Variationen auftreten oder von den Vorfahren ererbt werden, bei diesen aber, gleichgültig wann, durch äussere Einwirkungen entstanden sein müssen.

Diese beiden Gruppen von veranlassenden Momenten begründen eine Krankheitsanlage, eine Prädisposition zu Krankheiten und sind im Allgemeinen als vorbereitende, veranlagende Ursachen aufzufassen. Die aus diesen Ursachen hervorgchenden Krankheitsanlagen, Dispositionen zu Krankheiten bilden den Hauptgegenstand der pathologischen Vererbung.

1) Vergl. a. O. Bollinger, Ueber Vererbung von Krankheiten, Stuttgart 1882.



Können unter dieser Voraussetzung krankhafte Eigenschaften der Eltern auf ihre Nachkommenschaft übergehen, so heisst dies darum noch lange nicht, dass es sich hier um Eigenschaften handelt, welche die Eltern in ihrem ausgebildeten Zustande „erworben“ haben. Die Eltern hatten zwar jene krankhaften Dispositionen oder Eigenschaften — wie Weigert zutreffend bemerkt — aber woher sie sie hatten, ist gerade bei den vererbaren noch nicht nachgewiesen. Vornehmlich bei den spontan auftretenden Fällen von Variabilität ist bei dem heutigen Stande unseres Wissens unmöglich zu entscheiden, wie viel davon auf Keimesvariation im Weismann'schen Sinne, und wie viel auf der directen Einwirkung der Lebensbedingungen beruht¹⁾. Einer einheitlichen Anschauung zu Gunsten werden wir aber gut thun, die aus spontanen Variationen neu entstandenen vererbaren Charaktere nicht von vornherein als „erworbene“ zu bezeichnen.

Dies führt uns dazu, die Neu-Entstehung von Veränderungen im Keimplasma einer eingehenderen Betrachtung zu würdigen.

Eine solche Betrachtung wird auf Grund unserer Kenntnisse von folgenden Möglichkeiten auszugehen haben:

1) Der sich entwickelnde Embryo erfährt von Seiten des elterlichen Körpers eine Reihe von Einflüssen, die ihn etwas verändern können. Sie werden indessen, da die Anlagen des Keimplasmas das Wachsthum maassgebend bestimmen, nie besondere Wichtigkeit erlangen.

2) Das Keimplasma wird auch schon, während es noch ruhig in der Keimzelle liegt, durch Aenderungen in der Ernährung resp. durch die Verschiedenartigkeit der Ernährung der einzelnen Zellen beeinflusst werden können. Auf diese Möglichkeit hat Weismann früher nur geringen Werth gelegt, in seinem neuen Werke misst er ihr aber weit höhere Bedeutung bei. Er setzt voraus, dass nicht für alle nach einander zur Reife gelangenden Keimzellen die Ernährungsbedingungen die gleichen sind, und dass diese Verschiedenheit noth-

1) Vergl. Zacharias, Zur Frage der Vererbung von Traumatismen (Biolog. Centralbl., VIII, S. 207).

wendig die Zusammensetzung des Keimplasmas in seinen Elementen, den Biophoren und Determinanten, im Sinne einer für die Selection erforderlichen oder, wie wir schon jetzt hinzufügen möchten, unter ungeeigneten Bedingungen auch zu pathologischen Zuständen führenden Variation ändern muss. Solche Ernährungsmodificationen sind, abgesehen von der wohl kaum in Betracht kommenden verschiedenen Lage der Zellen in den Keimdrüsen, hauptsächlich in den allgemeinen Zuständen des Individuums gegeben, welchem die Keimzellen angehören ¹⁾.

Wird schon durch die sub 1 und 2 gemachten Voraussetzungen eine Aenderung der Vererbungssubstanz geschaffen, so kommt

3) eine solche bei der geschlechtlichen Fortpflanzung durch die Vereinigung der väterlichen und mütterlichen Keimzellen durch die „Amphimixis“ in bedeutsamer Weise zu Stande. Durch sie treten zahlreiche Variationen in Erscheinung, welche nicht nur im vervollkommnenden Sinne wirken, sondern in manchen Fällen auch zu pathologischen Zuständen führen können.

Ziegler ²⁾ sieht solche Bedingungen durch folgende Möglichkeiten gegeben:

a) Durch amphigone Zeugung kann unter Mitwirkung der Amphimixis ein neues Individuum entstehen, das sowohl mit dem Vater als mit der Mutter Aehnlichkeit hat, das also niemals einem der Eltern vollkommen gleicht, sondern stets eine neue Variation bildet, sonach auch neue Eigenschaften besitzt, die sich von denen der Eltern mehr oder weniger entfernen werden. Ebenso wie eine besondere Genialität des Geistes in Familien oft plötzlich auftaucht, deren Mitglieder im Uebrigen bis dahin eine hervorragende Begabung nicht zeigten, ebenso kann auch eine abnorme Schwäche des Geistes in einer oder

1) Vergl. a. Ribbert, Neuere Anschauungen über Vererbung, Descendenz und Pathologie (Deutsche med. Wochenschr., 1894, Nr. 1, S. 12).

2) E. Ziegler, Lehrb. der patholog. Anatomie, Bd. I, 1892. Beiträge zur patholog. Anatomie u. Physiologie, Bd. I, 1886, u. ibid. Bd. IV, 1889.

der anderen Richtung, die bis zum Krankhaften gehen kann, „neu“ entstehen. Genie, Talente und Geistesstörungen können in einer Familie vorkommen¹⁾. Es kann somit „aus einer Copulation an sich normaler Geschlechtskerne eine Variation pathologischer Art d. h. ein neues Individuum entstehen, dessen neue Eigenschaften uns pathologisch erscheinen“.

Die durch Variation entstandenen neuen Eigenschaften können sowohl in Missbildungen als auch durch das Auftreten functioneller Störungen oder abnormer, in der Ascendenz nicht vorhanden gewesener Dispositionen sich äussern, allein es ist nicht nöthig, dass sie sich ohne Weiteres zu erkennen geben. Es kann auch sein, dass die neue Eigenschaft während der Dauer des ganzen Lebens latent bleibt, oder dass sie erst dann erkennbar sich äussert, wenn die Einwirkungen des Lebens sie weiter ausbilden oder zu ihrer Aeussierung die Veranlassung geben. Eine so entstandene Eigenschaft kann sich nunmehr auch auf die Nachkommen vererben. Da sie schon im Keime gegeben, d. h. in der Organisation des ersten Keimkerns begründet ist, so werden die neuen Eigenschaften nicht nur auf jene Körperzellen, an denen sie später zur Erscheinung gelangen, sondern auch auf die neu sich absondernden Keimkerne übergehen und damit auch späterhin auf die aus ihnen entstehenden neuen Individuen. Ja es ist sogar denkbar und kommt auch nach klinischen Erfahrungen wirklich vor, dass die neue Eigenschaft auf die Körperzellen nicht übergeht oder wenigstens an denselben nicht in Erscheinung tritt, während die Geschlechtszellen die neue Eigenschaft übernehmen und auf die nachfolgende Descendenz übertragen.

Wie aus dem Bisherigen schon hervorgeht, dürfte die spontan eintretende Variation durch Copulation an sich normaler Geschlechtszellen die häufigste Ursache neu auftretender vererbbarer Eigenschaften sein. Es schliesst dies aber nicht aus, dass pathologische Charaktere auch auf andere Weise entstehen können, und hier hat uns wiederum Ziegler, aber

1) Vergl. Hagen, Ueber die Verwandtschaft des Genies mit dem Irresein (Allgem. Zeitschr. f. Psych., XXXIII).

auch von Kölliker¹⁾ die richtigen Wege gewiesen. Nach den Untersuchungen dieser Forscher kann die Entstehung pathologischer Varietäten auch in nachfolgenden Momenten gelegen sein:

b) in pathologischen Veränderungen der Geschlechtskerne, oder

c) in Störungen des Copulationsvorganges selbst²⁾, oder der denselben vorbereitenden Theilungsprocesse am Ei und Spermakern (Abweichungen vom normalen Bau im männlichen und weiblichen Vorkern [von Kölliker]) und schliesslich

d) in Schädigungen, welche die Geschlechtskerne oder das befruchtete Ei treffen, solange eine Trennung in Geschlechts- und somatische Zellen noch nicht erfolgt ist (Ziegler).

Hier können vorübergehende Zustände des Zeugenden auf das Kind von Einfluss sein, z. B. Alcoholintoxicationen. Auch Weismann misst solchen Einwirkungen Bedeutung bei; er hält es für möglich, dass auf diese Weise „Abnormitäten“ im Gange der Entwicklung eintreten, die entweder zum Absterben des Embryo oder zu grösseren oder kleineren Missbildungen Veranlassung geben. Er nennt diese Vorgänge „Affectionen“ des Keims und stellt sie den „Infectionen“ des Keims³⁾ gegenüber, wobei nach seiner Meinung beide Gruppen von Erscheinungen für die Frage der Vererbung aber nicht in

1) Anatom. Anzeiger, II. Jahrg., Nr. 12, 1887.

2) Durch Untersuchungen von Fol (*Recherches sur la fécondation*, 1879) und Hertwig (*Morpholog. Jahrb.*, I u. II) ist es höchst wahrscheinlich gemacht, dass auch eine Störung des Copulationsvorganges selbst Missbildung des Keimes zur Folge haben kann, und dass z. B. dann, wenn zwei Spermatozoen in ein Ei eindringen — ein Ereigniss, das nach Hertwig dann eintreten kann, wenn die Eier geschädigt sind — Doppelmissbildungen entstehen können.

3) Vergl. Keimplasma, Cap. XII, S. 509 ff. Vom Menschen ist es nur die Syphilis, für welche diese Form der Uebertragung unzweifelhaft nachgewiesen ist (vergl. Dohrn, *Zur Frage der hereditären Infection*, Deutsche medic. Wochenschr., 1892, Sept.). Bezüglich der Tuberculose sei auf die jüngst erschienene Arbeit von Dr. A. Gärtner, *Ueber die Erbllichkeit der Tuberculose* (Sonderabdruck a. d. Zeitschr. für Hygiene u. Infectiouskrankheiten, Bd. XIII, 1893) noch besonders hingewiesen.

Betracht kommen, da nicht eine zur Bildung neuer Anlagen führende Variation des Keimplasmas, sondern nur eine individuelle Entwicklungsstörung vorliegt.

Neuerdings glaubt Ziegler¹⁾, dass auch bei der Ausstossung des zweiten Richtungskörpers, bei der nach Weismann die Hälfte des Keimplasmas den Eikern verlässt, Vorkommnisse denkbar sind, die in der Descendenz in der Bildung pathologischer Variationen ihren Ausdruck finden und unter Umständen auch Unfruchtbarkeit nach sich ziehen.

Sprechen wir mit Richter²⁾ der Vererbung die Aufgabe zu, durch Zellvermehrung, Zellanordnung und Zelldifferenzirung den Organismus aufzubauen, so vermag ein vertiefteres Studium dieser feineren Vorgänge an sich schon unser lebhaftes Interesse zu erregen, aber auch weitere Gesichtspunkte für die Beurtheilung der Entstehung vererbbarer Varietäten zu schaffen. Nach Weismann's Theorie von der Continuität des Keimplasmas wird letzteres dem entstehenden Körper nur in minimalster Quantität mitgegeben; es muss heranwachsen und sich ins Ungeheure vermehren. Bei jeder Keimbildung wird ein Theil des Keimplasmas unverändert reservirt, welcher dann rein durch Assimilation die für die spätere Vermehrung nöthigen Mengen Keimplasmas hervorgehen lässt. Roux³⁾, der in verdienstvollster Weise die in Frage stehenden physiologischen Grundlagen mit tiefem Verständniss für dieselben noch mehr ans Licht gezogen hat, weist darauf hin, dass besonders eine Vorbedingung, welcher alle vererbaren Eigenschaften oder Alterationen des Keimplasmas entsprechen müssen, nämlich die, dass nur der Assimilation fähige, nur vollkommen zu assimiliren vermögende Alterationen des Keimplasmas sich auf die Nachkommen zu übertragen im Stande sind, noch nicht genügend berücksichtigt werde. Ohne Assimilationsvermögen

1) Beiträge zur pathol. Anatomie, Bd. IV, 1889.

2) Dr. W. Richter, Zur Vererbung erworbener Charaktere (Biolog. Centralbl., VIII, 1888, Nr. 10, S. 291).

3) W. Roux, Anzeige von Hugo Spitzer's „Beiträge zur Descendenzlehre“ (Göttingische gelehrte Anzeigen, 1886, II, Nr. 20, S. 797 ff.).

würde die Veränderung höchstens auf das aus dem veränderten Plasma zunächst gebildete eine Individuum, nicht aber auf das in ihm eingeschlossene, durch assimilatorische Vermehrung entstehende Keimplasma der künftigen Generationen sich übertragen können. Eine allmähliche Vermannigfaltigung des Keimplasmas durch vollkommene oder unvollkommene „Selbstdifferenzirung“ lehnt Weismann ab; nach Roux findet aber eine hochgradige typische Selbstdifferenzirung des Keimplasmas unzweifelhaft statt. „Aus dem befruchteten Ei, welches noch keine besondere Keimsubstanz morphologisch unterschieden zeigt, bildet sich während der embryonalen Entwicklung des Personaltheiles des Eies eine morphologisch wohl unterschiedene, aber noch nicht erkennbar geschlechtlich charakterisirte Keimsubstanz, das Keimepithel, aus welchem dann weiterhin geschlechtlich differenzirtes Keimplasma, die Oogonien und die Spermatogonien, hervorgehen, und aus diesen noch nicht individuellen Bildungen entstehen dann durch die Vorgänge der „individuellen Vorentwicklung“¹⁾ (Roux) individuelle, auf ein einziges Individuum angelegte und ausserdem zugleich für den Mechanismus der Befruchtung eingerichtete

1) Unter „Vorentwicklung“ fasst Roux „die verschiedenen Entwicklungsvorgänge zusammen, die das Keimplasma bei den meisten Organismen bis zur vollkommenen Reife der Fortpflanzungsproducte, also bevor es zur individuellen Entwicklung fähig ist, durchlaufen muss“. Soweit die hierbei entstandenen Bildungen auf das spätere Individuum unverändert übertragen worden (wie z. B. die durch die telolecithale Umordnung der Eisubstanzen gegebene ventridorsale Richtung des Embryo) oder Vorstufen späterer Bildungen darstellen, sind sie als Bildungen der individuellen Vorentwicklung zu bezeichnen. Ihnen gehen vielleicht noch allgemeinere, nicht auf ein einziges Individuum hin angelegte Veränderungen des Keimplasmas voraus, welche eine unpersönliche Vorentwicklung darstellen. Die individuelle Vorentwicklung ist vielfach begleitet von Vorgängen, deren Producte bloss für die vorübergehende Sonderexistenz der Fortpflanzungskörper, sowie eventuell für den Mechanismus der Copulation nöthig sind — accessorische Vorentwicklung (Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryo, III, Breslauer ärztl. Zeitschr., 1885, S. 2; Ref. Jahresber. über die Fortschr. der Anatomie und Physiologie, Hermann-Schwalbe, 1888, S. 536).

Bildungen: die Eier und Samenthierchen. „Alle diese typisch sich wiederholenden Veränderungen müssen durch Selbstdifferenzirung entstehen, denn es ist nicht denkbar, dass äussere, fortwährend wechselnde Einwirkungen im Stande wären, ein eventuelles wirklich indifferentes, zu dessen Bildungen nicht schon tendirendes Keimplasma passiv in dieser Weise umzubilden.“ Um trotzdem Weismann's Annahme der unveränderten Erhaltung des Keimplasmas aufrecht zu erhalten, glaubt Roux die Ansicht Weismann's dahin ausdehnen zu müssen, dass auch in dem Ei und Samenthierchen ein Theil des ursprünglichen Keimplasmas unverändert reservirt werde, so dass also auch diese Bildungen schon in einen Personaltheil und in einen generellen Keimplasmatheil zu zerlegen sind. „Aus dieser typischen Selbstdifferenzirung des Personaltheils ist nun allerdings nicht zu folgern, dass es auch eine typische oder atypische Selbstdifferenzirung des generellen Theiles gebe oder gegeben habe. Wohl aber deutet die Ungleichheit unter den Kindern derselben Eltern und die Vererbungsfähigkeit eines Theiles dieser neu auftretenden Eigenschaften darauf hin, dass das generelle Keimplasma in atypischer Weise veränderlich ist.“ Und das ist, nach Roux, natürlich; „denn nichts ist absolut constant, nicht die Nahrung und daher auch nicht die Zusammensetzung des Blutes der Eltern, welches seinerseits die Nahrung des Keimplasmas darstellt.“

Nach diesen Voraussetzungen kann also das Keimplasma seine identischen Eigenschaften nur dann behalten, wenn es eine vollkommene Assimilationsfähigkeit besitzt, die es in den Stand setzt, unter verschiedenen für seine Existenz aber geeigneten Bedingungen absolut identische Substanz neu zu bilden.

Unter solchen Verhältnissen könnte man sich — wie Weigert das hervorhebt¹⁾ — „Veränderungen des Keimplasmas in der Weise denken, dass entweder diese absolute Assimilationsfähigkeit unter wechselnden, aber sonst günstigen Bedingungen nicht besteht, oder dass die äusseren Momente, also bei den Metazoen die Verhältnisse des Körpers, von denen

1) Schmidt's Jahrb., 1887, Bd. 215—216, S. 200.

die Ernährung und das Wachsthum des Keimplasmas abhängt, einen variirenden Einfluss auf das letztere besitzen.“

In der That lässt sich eine solche Vorstellung mit den neuen Annahmen Weismann's bezüglich der Variabilität des Keimplasmas sehr wohl vereinbaren. Gerade die von Weismann neuerdings supponirte Möglichkeit, dass der Körper das wachsende und sich durch Theilung vermehrende Keimplasma in dieser oder jener bestimmten Weise beeinflussen kann, ist eine sehr zu Recht bestehende. Wenn dies der Fall ist, so ist es sehr wohl denkbar, dass auch neben den Combinationen und Complicationen der schon ererbten Verschiedenheiten, welche Amphimixis schafft, immer noch neue Variationen der Keime aus den Einflüssen äusserer Bedingungen auch bei den Metazoen entstehen. Ganz besonders ist aber die unvermeidliche Annahme Weismann's, dass auch die Elemente des Keimplasmas, die Biophoren und Determinanten, während ihres beinahe unausgesetzten Wachsthum's steten Schwankungen in ihrer Zusammensetzung unterworfen sind, und dass diese zunächst sehr kleinen und uns unsichtbaren Schwankungen die letzte Wurzel jener grösseren Abweichungen der Determinanten darstellen, welche sich uns als sichtbare individuelle Variationen kundgeben¹⁾, für die Neu-Entstehung pathologischer Varietäten nicht zu unterschätzen. Es erscheint uns nicht undenkbar, dass der ernährende Körper unter ungeeigneten Ernährungsbedingungen, die hauptsächlich in den Allgemeinzuständen des Individuums sowie in den Veränderungen lebenswichtiger Organe, die den Stoffwechsel erheblich beeinflussen, zu suchen sind, den Keim derart variirt, dass die Keimsubstanz beim Heranwachsen nicht die richtige Assimilationsfähigkeit zu entfalten im Stande ist. Es wäre theoretisch sogar denkbar — wie Weismann dies bereits in einer Anmerkung zu seinem Vortrage über Vererbung ausdrücklich hervorgehoben hat²⁾ — „dass solche Keimzellen nicht gleichmässig in allen ihren Molecülen von

1) Keimplasma, S. 547.

2) Weismann, Ueber die Vererbung. Ein Vortrag. Jena 1883. S. 49.

einer Veränderung der äusseren Bedingungen betroffen würden, vielmehr nur partiell, in gewissen „Molecülgruppen“¹⁾. Daraus würden dann Abänderungen nur gewisser Theile des fertigen Organismus resultiren, aber diese brauchten nicht nothwendig die gleichen zu sein, welche etwa am heranwachsenden Individuum durch dieselben äusseren Einflüsse veranlasst würden, und selbst wenn dies der Fall wäre, läge immer noch keine Vererbung erworbener Eigenschaften vor“. Mit vollem Recht hat Weigert²⁾ auf Grund einer Kritik der älteren Anschauungen Weismann's gerade diese Seite der Vererbung ins rechte Licht gesetzt und zu erweisen versucht, dass neue idioplastische Eigenschaften nicht von aussen kommen, wohl aber Schädigungen im weitesten Sinne. Auch nach ihm dürften diese aber für die vorliegenden Zwecke nur partielle sein, welche den grössten Theil der idioplastischen Eigenschaften unangetastet lassen.

Diese Auseinandersetzungen lehren uns, dass die Annahme der hereditären Belastungen sehr wohl denkbar ist, auch wenn keine Uebertragungen vom Körper erworbener Eigenschaften auf den Keim zugelassen werden.

Ganz abgesehen von der heute schon so ziemlich allgemein getheilten Ansicht, dass die Folgen grober Verletzungen und operativer Eingriffe sich nicht vererben, vermögen auch wir unter der grossen Anzahl der in der Literatur für die Vererbung im Einzelleben erworbener pathologischer Merkmale beigebrachten Beispiele keine zu erblicken, die in eindeutiger Weise das Vorkommen einer solchen Vererbung zu beweisen im Stande wären³⁾. Es handelt sich bei den betreffenden

1) Heute würde Weismann einfach „Zusammensetzung“ oder auch „Architektur“ des Keimplasmas dafür sagen.

2) C. Weigert, Neuere Vererbungstheorien (Schmidt's Jahrbücher, 1887, 215, S. 89).

3) Man findet eine grosse Anzahl solcher Fälle kritisch bei Ziegler (Beiträge zur patholog. Anatomie, Bd. I, 1886 und Bd. IV, 1889) zusammengestellt. „Bei fast keinem von ihnen kann man sagen, dass es sich um Experimente oder Erfahrungen mit grösseren Beobachtungsreihen und regelmässig wiederkehrenden Erfolgen handle.“ Auch Virchow (sein Archiv, Bd. 103, S. 212 ff.) macht darauf aufmerksam, dass viele solche Dinge auf Verwechslungen mit zu-

Mittheilungen grösstentheils um Zufälligkeiten oder um falsche Beurtheilung richtiger Beobachtungen. Wie wenig stichhaltig selbst verbürgte Fälle sog. Vererbung erworbener Charaktere (hierunter ein von Darwin mitgetheiltes, oft citirter Fall; vergl. Kosmos 1881, Bd. X) sein können, zeigen uns deutlich die scharfsinnigen Ausstellungen, die Richter¹⁾ an einer Gruppe dieses Beweismaterials gemacht hat. Insofern seine Betrachtungen für die Beurtheilung ähnlicher Fälle von allgemeinerem Interesse sind, mögen sie hier kurz wiedergegeben werden. Von der Voraussetzung ausgehend, dass es sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung als zweckmässig ergab, die Vererbungsvorgänge im Anfange der Ontogenie mit einer gewissen Gedrängtheit und Schnelligkeit zu vollziehen,

fällig ähnlichen, im Grunde genommen aber principiell verschiedenen Affectionen beruhen. Gleiche Ansichten theilen Ray Lankester (The History and Scope of Zoology, Enc. Brit., Vol. XXIV), Meynert (Mechanik der Physiognomik, Vortrag, gehalten auf der deutschen Naturforschervers. zu Wiesbaden 1887), van Bemmelen (De Erfelykheid van verworven Eigenschappen, s'Gravenhage 1890. Ref. Biolog. Centralbl., Bd. X, 1890) u. A.

Für die gegentheilige Anschauung, d. h. für die Vererbung erworbener Eigenschaften, treten heute noch mit grösster Entschiedenheit besonders Eimer (Entstehung der Arten, Jena 1888) und Haeckel (Vorwort zur neuesten, IV. Auflage seiner Anthropogenie, Leipzig 1891, und ebendasselbst S. 836; desgl. in: Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft, Bonn 1893, S. 11 u. 38) ein. Im Haeckel'schen Vorwort ist auch die neuere Literatur über die seiner Ansicht conformen Lehren einzusehen. Dazu ergänzend sei hier noch auf die Arbeiten Wilser's, Die Vererbung der geistigen Eigenschaften (Festschr. zur 50-jähr. Jubiläumsfeier der Anstalt Illenau, Heidelberg 1892, S. 163); Buckman's, S.S., Vererbungsgesetze und ihre Anwendung auf den Menschen (Darwinistische Schriften, 1. Folge, Bd. 18. Autoris. deutsche Ausgabe, Leipzig 1893); Hansemann's Specificität, Altruismus u. Malplasia der Zellen, S. 61 (ref. Deutsche medic. Wochenschr., 1893, No. 46); Wilkens, Die Vererbung erworbener Eigenschaften vom Standpunkte der landwirthschaftlichen Thierzucht in Bezug auf Weismann's Theorie der Vererbung (Biolog. Centralbl., 1893, S. 420) und Carlo Eméry's Gedanken zur Descendenz und Vererbungstheorie (Biolog. Centralbl. v. 15. Juli 1893) hingewiesen.

1) Biolog. Centralbl., VIII, 1888, No. 10.

kommt Richter zu dem Schlusse, dass die Thätigkeit der Vererbung namentlich in der embryonalen Entwicklung augenfällig wird. „Mit dem Beginn der Function kommt nicht ein die Aufgabe der Vererbung übernehmender Factor hinzu, welcher Entfaltung, Wachsthum und Differenzirung erleichtere oder gar leite, sondern trotz der Function und des rastlosen Stoffwechsels strebt sie einem meist scharf bestimmten Ziele zu.“ „Die häufigste Art nun, in welcher die Vererbung von ihrer Aufgabe abweicht, thut sich kund als eine Sistirung ihrer Thätigkeit und tritt uns entgegen als Entwicklungshemmung, welche in allen möglichen Abstufungen auftritt. Berücksichtigen wir, wie unberechenbar und kapriciös Vererbung überhaupt ist, so dürfen wir kaum Bedenken tragen anzunehmen, auch ihre Thätigkeit, welche weiterhin im Laufe des Lebens Wachsthum und Differenzirung leitet, auf die Lebensthätigkeit der Gewebe einwirkt, könne in ähnlicher Weise gehemmt sein.“ „Wenn in der embryonalen Epoche das Keimplasma die Erscheinungen des Lebens vollständig beherrscht, mittelst Assimilation und Stoffwechsel den ganzen Organismus heranbildet, so wird auch im späteren Leben die Zelle sich nicht der Botmässigkeit der dem Kern zugetheilten Vererbungstendenzen vollständig entziehen, obgleich in manchen Geweben das Maass, in welchem die ursprünglich vom Keimplasma geschaffenen Fähigkeiten ausgenützt werden, fast gänzlich der functionellen Verkettung, dem äusseren Impuls, dem Reiz überlassen erscheint. Ein Theil der regressiven Metamorphosen, der Involution, wird auf ein Nachlassen der ursprünglich den Kernen mitgetheilten Vererbungstendenzen zu beziehen sein, wie ja auch im Allgemeinen die Lebensdauer, durch Selection regulirt, eine Function der Vererbung ist.“

„Theile, welche in dem angedeuteten Sinne Spuren einer Hemmung zeigen, werden weniger im Stande sein, physiologische und aussergewöhnliche Insulte, welche jeden Theil treffen, zu ertragen, sie werden zur Erkrankung disponiren.“

Sind diese Bemerkungen richtig, so kann durch äussere Schädlichkeiten, selbst unter Umständen durch ein grobes Trauma, ein Theil verloren gehen, ohne die Nothwendigkeit anzunehmen, das Wiederauftreten des Defectes beim Nach-

kommen sei zu Stande gekommen durch die Vererbung eines erworbenen Charakters. Es ist nun sehr bezeichnend, dass sich unter den wenigen Fällen angeblicher Vererbung eines erworbenen Charakters relativ viele derartige befinden.

Von den Fällen, die Richter als Unterlage für diese Erörterungen dienten, sind hauptsächlich folgende am bemerkenswerthesten: „Eine Kuh, die durch Eiterung ein Horn verloren hatte, vererbte diesen Mangel auf drei ihrer Kälber, „indem dieselben an der betreffenden Stelle nur einen an der Haut hängenden Knochenkern trugen.“ — Ein Soldat verlor 15 Jahre vor seiner Verheirathung durch Eiterung sein linkes Auge und seine beiden Söhne waren auf derselben Seite mikrophthalm.

Der Erklärungsversuch Richter's für diese speciellen Fälle zielt nun dahin: „Da der Soldat 15 Jahre vor der Verheirathung sein Auge verlor, scheint er im jugendlichen Alter, während der Organismus noch nicht in voller Entwicklung begriffen war, erkrankt zu sein. Um die Annahme machen zu können, es liege eine Entwicklungshemmung vor, bedarf es also noch nicht einmal der ganzen Ausdehnung dieses Begriffes, wonach diese Form von Störung sogar anzunehmen wäre, wenn nach vollständig abgeschlossener Entwicklung die einem Theile mitgegebenen Vererbungstendenzen in ihrer Beeinflussung sich zu früh abgeschwächt oder erloschen zeigen.“ Richter nimmt somit an, Mikrophthalmie könne im Keim entstehen und in irgend einer Phase der individuellen Entwicklung manifest werden durch Eintritt der Hemmung, durch Stillstand des Wachstums oder einer anderen Function der Vererbung. -- Was die Erkrankung des Horns anbetrifft, so nimmt derselbe Autor auch in diesem Falle eine Entwicklungshemmung in geringem Grade an, in Folge dessen das Horn die Stösse, denen es stets ausgesetzt ist, nicht ertrug und erkrankte.

Wird die Möglichkeit zugegeben, es könne beim Vorfahren die Vererbung in der angegebenen Weise im Spiele gewesen sein, so darf nach Richter für die weitere Erklärung ein grossartiges Gesetz der Vererbung herbeigezogen werden. Die Störung tritt nämlich beim Nachkommen in einem früheren Stadium als beim Elter auf nach dem Princip der beschleunigten

Vererbung¹⁾. Nach diesem Princip geht also die Entwicklungshemmung auf ein früheres Stadium der Entwicklung über. Da es sich um eine Hemmung handelt, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dies frühere Auftreten der Abänderung bedinge gleichzeitig den höheren Grad derselben, wodurch das Kind in einem höheren Grade mikrophthalm wurde und statt des Horns nur ein an der Haut hängender Knochenkern auftrat. In dieser umgekehrten Auffassung sind die mitgetheilten Fälle verständlich: nicht das Kind wurde mikrophthalm, weil dem Vater das Auge vereitert war, sondern der Vater verlor das Auge, weil er mikrophthalm war. Wie aber eine Vereiterung sollte Mikrophthalmie, eine symmetrische Verkleinerung des complicirtesten Organs erzeugen können, ist nach Allem, was wir über Vererbung und Abänderung wissen, nicht verständlich.

In derartigen Fällen sog. Vererbung erworbener Charaktere, in welchen beim Nachkommen die Natur der zugrundeliegenden Störung so augenfällig hervortritt, liegt nach Richter's Ansicht der Schlüssel zum Verständniss anderer Fälle, wo die Natur der Abänderung eine versteckte bleibt.

Versuchen wir auf Grund neuerer Arbeiten oder Betrachtungen älterer Mittheilungen unter neuen Gesichtspunkten noch etwas tiefer in das Wesen und die Entstehung pathologischer erblicher Variationen einzudringen, so vermögen wir auch hier Anhaltspunkte zu entdecken, die so manches vermeintliche Beispiel von Vererbung somatogener Eigenschaften (im Sinne Weismann's) zu widerlegen im Stande sind.

In erster Reihe muss hier der trefflichen Abhandlung von Bonnet²⁾ „über die stummelschwänzigen Hunde im Hinblick auf die Vererbung erworbener Eigenschaften“ gedacht werden, die wohl keinen Zweifel darüber bestehen lässt, dass es sich in allen derartigen Fällen um Abnormitäten handelt, die auf Grund einer Eigenschaft des Keimplasmas zur Entwicklung gelangen und somit als spontan entstandene Ab-

1) Buckman (Vererbungsgesetze und ihre Anwendung auf den Menschen, Leipzig 1893) nimmt dasselbe Gesetz als Stütze für seine der Richter'schen entgegenstehende Anschauung in Anspruch.

2) Beiträge zur patholog. Anatomie und zur allgem. Pathologie, herausgegeben von Prof. E. Ziegler, Bd. IV. S. 67

änderungen der Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften keine Stütze sein können. Dieses spontane Auftreten von Stummelschwänzen bei verschiedenen Thieren ist nach Bonnet darauf zurückzuführen, dass bei den betreffenden Thieren die Schwanzwirbelsäule in Reduction begriffen ist, und dass der Process der Reduction bei einzelnen Individuen weit vorgreift und alsdann bei mehr oder minder zahlreichen Nachkommen als Familieneigenthümlichkeit auftritt.

Höchst interessant und von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind die Betrachtungen, die Ziegler in seiner neueren Arbeit¹⁾ an die Abhandlung Wiedersheim's²⁾ sowie an die Publicationen v. Bardeleben's, Albrecht's³⁾, v. Recklinghausen's⁴⁾ und Richter's⁵⁾ knüpft.

Zeigt ein Organ — wie Wiedersheim dies durch seine Untersuchungen am Menschen erhärtet hat — eine gewisse Variabilität bei den einzelnen Individuen und weist somit sein Verhalten darauf hin, dass es sich zur Zeit in einer gewissen Umwandlung befindet, so darf man nach Ziegler auch erwarten, dass sich an demselben häufiger als anderswo Missbildungen einstellen werden. Solche Entwicklungshemmungen oder, insofern man den Begriff der Missbildung weiter fassen will, auch Missbildungen, berühren sich mit der Function der Vererbung sehr innig, und ist die nahe Beziehung zur Zelltheilung und Zelldifferenzirung besonders zu betonen.

Nach Ziegler kann man die Missbildungen aetiologisch in primäre und secundäre eintheilen, „von denen die letzteren durch schädliche Einwirkungen auf einen normal angelegten Embryo entstehen, während bei ersteren die Ursache der später sich manifestirenden Missbildung schon in der ersten

1) E. Ziegler, Die neuesten Arbeiten über Vererbung (Sonderabdr. Beiträge zur patholog. Anatomie, Bd. IV).

2) Wiedersheim, Der Bau des Menschen als Zeugniß für seine Vergangenheit, Freiburg i. B. 1887.

3) Albrecht, Ueber congenitalen Defect der drei letzten Sacral- und sämmtlichen Steisswirbel (Centralbl. f. Chirurgie, 1885).

4) v. Recklinghausen, Untersuchungen über Spina bifida (Virch. Arch., Bd. 105, 1886).

5) Richter, Biolog. Centralbl., VII, S. 671; Anat. Anzeiger, III, S. 686.

Anlage des Embryo gegeben ist. Nach demselben Autor lässt sich erwarten, dass Variationen, welche in das Gebiet primärer und danach auch vererbbarer Missbildungen gehören, am ehesten in jenen Organen und Körpertheilen auftreten, welche schon normaler Weise stärker als andere Theile variiren, und es scheint, als ob die Erfahrung an einzelnen Körpertheilen eine solche Annahme bestätigt.

Bekanntlich gehören Verbildungen der Wirbelsäule beim Menschen zu den häufigsten Missbildungen. In ähnlicher Weise treten auch an den Knochen der Schädelkapsel nicht eben selten Defecte auf, welche man nur als primäre, also nicht durch äussere Einwirkung hervorgerufene, deuten kann. Es gehören danach eine grosse Zahl der Missbildungen der Wirbelsäule und des Schädels zu den primären Formen und es erscheint nicht gerade unwahrscheinlich, dies damit in Zusammenhang zu bringen, dass die Wirbelsäule ein in Rückbildung befindliches Organ ist, während gleichzeitig das Centralnervensystem in fortschreitender Entwicklung begriffen ist (vergl. Wiedersheim).

Sind somit pathologische, zum Theil sich vererbende Variationen am Skelet ziemlich häufige Vorkommnisse, so weist bekanntlich gerade das Nervensystem noch eine weit grössere Zahl von ohne äussere Veranlassung, wie man sagt, spontan auftretenden pathologischen Veränderungen auf, und zwar sowohl von solchen, welche sich anatomisch nachweisen lassen und dabei bald mit, bald ohne Functionsstörung verlaufen, als auch solchen, welche sich dem anatomischen Nachweis entziehen, aber aus den Functionsstörungen sich mit Sicherheit voraussetzen lassen. „Eine scharfe Grenze zwischen pathologischen Zuständen und den in das Gebiet der noch als physiologisch und normal angesehenen fallenden Variationen lässt sich hier nicht ziehen. Ebenso ist auch keine scharfe Grenze zwischen einem normal und einem pathologisch functionirenden Nervensystem zu ziehen. Es ist eben die Zahl der functionellen Störungen und auch der Abweichungen im anatomischen Bau des Centralnervensystems ausserordentlich gross und es findet sich zugleich eine ganze Stufenleiter geringfügiger Veränderungen zu schwereren.“ (Ziegler.)

Das Gesagte stimmt mit psychiatrisch-klinischen Erfahrungsthat-
sachen sehr wohl überein; auch hier sind die Grenzen
vom Gesunden zum Krankhaften oft sehr verwischt, die Ueber-
gänge flüssig, und es ist im Einzelfalle schwierig zu ent-
scheiden, ob wir es schon mit Zeichen der Krankheit oder
noch mit „physiologischen Breitengraden“ (Ringseis) innerhalb
der Psychopathologie zu thun haben. Wie wichtig die Kennt-
niss von dem Wesen und der Entstehung pathologischer
Variationen ist, mag aus dem einfachen Hinweis darauf klar
werden, dass gerade das Entstehen einer Geistesstörung der
Punkt ist, den die Behandlung mit Aussicht auf Erfolg auf-
suchen kann, während die schon länger bestehenden Krank-
heiten in den meisten Fällen Gegenstand der Pflege werden.
Also gerade in den Beobachtungs- und Wirkungskreis des
praktischen Arztes fallen die in Frage stehenden Erörterungen
über die Ursachen pathologischer Variabilität. Nicht da-
durch, dass wir die modernen Lehren in ein neues
Gewand von Definitionen kleiden, sondern da-
durch, dass wir ihrer natürlichen Entstehungs-
geschichte nachgehen, bringen wir sie unserem
Verständniss näher. Es dürfte daher kein müssiges
Unternehmen gewesen sein, in etwas erschöpfender Weise
auf Grund der uns bis heute zu Gebote stehenden Literatur
diese wichtigen Fragen nach dem Ursprung pathologischer
Variabilität im Zusammenhang hier wiedergegeben zu
haben. Je geläufiger die Kenntniss dieser Entstehungsursachen
zu Krankheiten dem Arzte wird, um so sorgfältiger und mit
um so grösserer Sicherheit wird er sein Handeln bemessen
können, er wird in die Bildungsgeschichte eines Krankheits-
falles tiefer einzudringen vermögen und so prophylaktisch,
vielleicht auch medicamentös erfolgreich zu wirken im Stande
sein.

„Wenn Störungen der Hirn- und Rückenmarksfunction
nicht mit anatomischen Veränderungen verbunden sind, deren
Beschaffenheit sie sofort in das Gebiet der Missbildungen
weist“, so hat, nach Ziegler's Meinung, „der Arzt im All-
gemeinen grosse Neigung, sie lediglich als Effecte äusserer
Einwirkungen anzusehen.“ Ziegler scheint es geradezu

zweifellos, dass auf Keimesvariation zurückzuführende Leiden des Centralnervensystems erheblich häufiger sind, als dies vielfach angenommen wird. Es ist dies ein Punkt, der selbst vom Irrenarzte, der sonst gewöhnt ist, sorgfältig danach zu forschen, ob bei psychisch Kranken in der Ascendenz bereits Leiden des Centralnervensystems vorgekommen sind, noch zu wenig beachtet wird. Ist bei den Eltern oder Voreltern ein solches Leiden zu verzeichnen, so wird die Krankheit mit diesem Leiden in Beziehung gebracht und das Leiden selbst oder die Disposition dazu als ererbt erklärt, allein wenn dies nicht nachweisbar ist, so wird oft ein pathologischer Zustand a priori als rein erworben angesehen, der es sicherlich wenigstens nicht in jedem Falle zu sein braucht. Je mehr wir daher unsere Aufmerksamkeit in der angedeuteten Richtung schärfen, um so eher werden wir die erwünschte Unterscheidung anzustreben im Stande sein.

Wenn im Einzelleben erworbene pathologische Charaktere sich nicht vererben, eine Annahme, die gemäss der Ansicht Weismann's und seiner Anhänger zur Zeit mit Gründen nicht bestritten werden kann, so muss nach Ziegler jeder Fall eines nervösen Leidens, von dem weitere Fälle in der Descendenz ausgehen, als durch Keimesvariation entstanden angesehen werden und gehört danach in das Gebiet der angeborenen Missbildungen, wobei man freilich den Begriff Missbildung weiter fassen muss, als dies gewöhnlich geschieht.

Erachtet man mit diesem Autor eine solche Beurtheilung pathologischer Zustände des centralen Nervensystems für richtig, so wird man mit ihm gewiss auch dem zustimmen, dass die Zahl der pathologischen Variationen im Gebiete des centralen Nervensystems, die nicht auf äussere Ursachen, die auf das Soma einwirken, zurückzuführen sind, eine ganz bedeutende ist, so gross, dass zu ihrer Erklärung eine besondere Disposition des Centralnervensystems zu Variationen nöthig scheint. „Mag man“, so folgert Ziegler weiter, „die Ursachen vererbbarer pathologischer Keimesvariationen mehr in der Einwirkung aus der Aussenwelt durch das Soma vermittelter oder aus dem Soma selbst stammender schädlicher Einwirkungen auf die Geschlechtszellen und die Keimzellen, oder mag man dieselben mehr in der Copulation sich zur Ver-

bindung schlecht eignender Geschlechtskerne oder in einem abnormen Vollzug der Ausstossung des zweiten Richtungskörpers suchen, das Prädominiren der vererbbaaren Zustände des Nervensystems gegenüber anderen Organen und Organsystemen weist darauf hin, dass ersteres dazu disponirt ist, und ich meine, dass diese Disposition am besten ihre Erklärung in der Annahme, dass das Centralnervensystem in kurzer Zeit eine mächtige Entwicklung erfahren hat und danach nicht so fest fixirt ist wie manche andere Organe, findet.“

Wenn in dem Bisherigen auf die Neuentstehung sog. spontaner pathologischer Varietäten besonderes Gewicht gelegt wurde, so geschah dies nicht etwa, um hierüber bestimmte Behauptungen aufzustellen, vielmehr nur, um einen Möglichkeitshinweis für ein solches Zustandekommen vererbbarer, pathologischer Abänderungen, das gewiss mit Unrecht oft noch nicht genügend berücksichtigt wird, zu liefern. Keineswegs dürfen wir uns aber darüber täuschen, dass unser augenblickliches Wissen bei Weitem nicht ausreicht, um bestimmte Angaben darüber zu machen, ob im Einzelfalle der Anlass zu einer vererbbaaren structurellen Veränderung irgendwelcher Art, welche je nach dem Grade ihrer Ausbildung als Variation oder Monstrosität zu charakterisiren wäre, schon ursprünglich im Keime gegeben war, oder ob ungeeignete Lebensbedingungen die Ursache vom Erscheinen derselben sind. Nach dem Sprachgebrauch der Pathologie müsste man die Abänderung in jedem der beiden Fälle als eine „erworbene“ bezeichnen, und wenn sie sich — wie vorausgesetzt wurde — auf die Nachkommenschaft fortpflanzt, würde man in dieser Thatsache die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft zu erblicken haben. Der Patholog hält sich lediglich — wie Virchow das zu erhärten versucht ¹⁾ — an das Factum des erstmaligen Auftretens, welches er sich — seinen Erfahrungen zufolge — nicht ohne die Mitwirkung äusserer Umstände und Ursachen zu erklären vermag. Demgemäss spricht er von einer *mutatio acquisita*, ohne den ursprünglichen Antheil näher zu untersuchen, den jeder der beiden theoretisch in Betracht kommenden

1) Virch. Arch., Bd. 103.

Factoren an der eingetretenen Veränderung haben mag. Zu welchen extremen Denkmöglichkeiten aber eine zu einseitige Betonung der äusseren Einwirkungen führen konnte, zeigen am besten die Folgerungen, die der genannte hochverdiente Forscher an seine eigene Erklärung der äusseren Ursachen knüpft, wonach in letzter Instanz selbst die Einwirkung des Samenfadens auf die Eizelle als eine *causa externa* aufzufassen ist oder, mit dem Autor selbst geredet, „wie etwa Gift, das in eine Zelle gelangt“. Mit Recht hat v. Kölliker¹⁾ eine solche extreme Deutung bemängelt und dagegen eingewandt, dass „der Spermakern und der Eikern an der Bildung des ersten embryonalen Kernes im Wesentlichen gleich theilhaftig seien, sowie, dass wenn man den ersteren in seiner Beziehung zum zweiten als *causa externa* bezeichnen wollte, auch das Umgekehrte ebenso richtig wäre. Derselbe Autor hat dabei hervorzuheben nicht unterlassen, dass in summa seine Anschauungen mit denen Virchow's nicht weit auseinanderstünden, wenn letzterer sich entschliessen wollte, alle von den Befruchtungskörpern ausgehenden Einflüsse als *causae internae* zu bezeichnen. Auch wir werden eine solche Unterscheidung dringend herbeiwünschen können, da durch sie Missverständnissen von grösserer Tragweite am ehesten vorgebeugt wird. In dankenswerther Weise hat Orth seine Untersuchungen „über die Entstehung und Vererbung individueller Eigenschaften“²⁾ mit einer Analyse der äusseren und inneren Ursachen eingeleitet und unter den ersteren solche unterschieden, welche den sich entwickelnden oder den fertig gebildeten Körper treffen, sowie andere, die die Keimstoffe, männliche und weibliche, alteriren; unter den letzteren wiederum solche verstanden, welche die Keime schon von ihren Vorfahren ererbt haben, welche bei diesen aber, gleichgültig wann, durch äussere Einwirkungen entstanden sind (*secundäre innere Ursachen*) und schliesslich solche, welche dem Keimplasma von Anbeginn als integrierende Eigenschaften zukommen (*primäre innere*

1) *Anatom. Anzeiger*, Jahrg. II, 1887, No. 12, S. 333, 334.

2) *Festschrift für v. Kölliker*, Leipzig 1887.

Ursachen). Es liegt in dieser Eintheilung der grosse Vortheil, dass dabei den Beeinflussungen des Keimplasmas im vollen Maasse Rechnung getragen ist, wobei darüber nicht discutirt werden soll, ob die von Orth als secundäre (erworbene) bezeichneten inneren Ursachen bei den Vorfahren ausschliesslich oder nur gelegentlich durch äussere Einwirkungen entstanden sind. Hier fehlt uns jedes Kriterium, denn Niemand verfügt zur Zeit über genügende sachliche Gründe, um diese oder jene Möglichkeit mit Sicherheit ausschliessen zu können. Vielleicht wird die in Deutschland von Roux inaugurierte Wissenschaft, die Entwicklungsmechanik, nach längerer Pflege auch in diese Fragen mehr Licht zu werfen und den Vorwurf Virchow's, dass die prädisponirenden Ursachen im Sinne Weismann's „etwas mystische Vorstellungen“¹⁾ wären, endgültig zu widerlegen vermögen.

Ausser den auf vererbten Verhältnissen beruhenden und deshalb zweifellos selbst wieder vererbungsfähigen Veränderungen gibt es — wie wir bereits gesehen haben — auch noch solche, welche durch die Einwirkung äusserer Ursachen entstanden sind. Der individuelle Charakter eines jeden Menschen ist — um uns der bezeichnenden Ausdrucksweise Ziegler's zu bedienen — in erster Linie von der Beschaffenheit des Keimes abhängig, kann aber durch äussere Einwirkungen Modificationen erfahren. Die meisten Einwirkungen modificiren jedoch höchst wahrscheinlich — falls sie überhaupt einen Effect erzielen — nur die Körperzellen und sind sicherlich ohne Einfluss auf die Geschlechtszellen. Doch kann man im Einklang mit den neuen Anschauungen Weismann's — wie wir dies gleichfalls schon berührt haben — sehr wohl annehmen, dass besonders schädliche Einflüsse auch gelegentlich „direct, d. h. ohne zuvor auf den Körper eingewirkt zu haben, oder indirect, d. h. nach der und durch die Läsion von Körpergewebe“ auf die Geschlechtszellen verderblich einwirken. „Es kann mit anderen Worten — wie Ziegler das näher ausführt²⁾ — ein schädliches Agens nicht

1) Virchow's Arch., Bd. 103, S. 6.

2) E. Ziegler, Können erworbene Eigenschaften etc., Beiträge, Bd. I, Jena 1886, S. 22.

nur die Körperzellen, sondern gelegentlich auch die Geschlechtszellen schädigen und damit Krankheit und Tod derselben herbeiführen. Bleiben die Geschlechtszellen trotz der Schädigung am Leben und wird auch bei Eintritt einer Copulation mit einem andersgeschlechtlichen Kern die Entwicklung zu einer Frucht nicht unmöglich gemacht, so tritt das erworbene Leiden als eine Missbildung oder als eine Krankheit des aus dieser Geschlechtszelle hervorgegangenen Individuums zu Tage. Vielleicht kann es sich auch erst an einer späteren Generation äussern; doch müsste man alsdann annehmen, dass in dem befruchteten Ei nur der dem später sich absondernden Keimplasma zukommende Theil des Kernes Aenderungen seiner Molecularstructur erlitten hat.“ In solchen Fällen würde dann allerdings eine erworbene Eigenschaft eine Vererbung veranlassen, aber nicht unmittelbar, sondern nur durch das von derselben beeinflusste und in seinen Elementen, den Determinanten und Biophoren, veränderte Keimplasma.

Können nun in diesem Sinne neue Eigenschaften sowohl von dem Keimplasma, wie von dem Körper (Soma) infolge der beiden zukommenden Variabilität erworben werden, so wird man — will man die Bezeichnung erworbene Eigenschaften beibehalten — der bereits von Darwin gemachten Distinction der direct und der indirect erworbenen Eigenschaften der Individuen noch am ehesten zustimmen und die Annahme Orth's, „dass indirect erworbene Eigenschaften, d. h. also Eigenschaften, welche aus Veränderungen hervorgehen, die das Karyoplasma der Zeugungsstoffe allein bis zum Moment der Copulation erfährt“, desgleichen aber auch „diejenigen direct erworbenen, bei welchen der Körper im Ganzen, also mit Einschluss der Keimzellen eine Veränderung erfahren hat, **vererbbare** Qualitäten darstellen“, als eine berechnete anerkennen müssen. Betreffs der weiteren Annahme Orth's, dass „für die übrigen erworbenen Eigenschaften, für die erworbenen Eigenschaften einzelner Theile des Soma eine Vererbung, d. h. eine adäquate Beeinflussung des Keimes z. Th. als vielleicht möglich zu erachten, z. Th. jedoch als unbegründet zu verwerfen sei, wird man im Schliessen eher noch vorsichtiger sein müssen, als es dieser Autor selbst

gewesen ist, und die Entscheidung solange hinausschieben, bis ein vertiefteres Studium der physiologischen Affinitäten zwischen den Körper- und Geschlechtszellen diese noch wenig ergündeten Wechselbeziehungen unserem Verständniss näher bringt. Das Verdienstvolle der Erklärung Orth's liegt auch hier anderen Definitionen gegenüber darin, dass er zum Ausgangspunkte seiner Auseinandersetzungen den Begriff der **ererbten** Eigenschaft wählt und somit a priori den Hauptnachdruck auf Beeinflussungen, oder besser gesagt, auf „Erwerbungen“ des **Keimplasmas** legt. An der wirklichen Vererbbarkeit der auf diesem Wege erlangten, von Orth so genannten „erworbenen“ Eigenschaften wird deshalb Niemand zweifeln, und es ist seine Ansicht mit derjenigen Weismann's, die in dem Satze gipfelt: „Jede Veränderung der Keimsubstanz selbst, mag sie entstanden sein wie sie wolle, muss — eben durch die Continuität des Keimplasmas — auf die folgende Generation übertragen und somit auch die Veränderungen des Soma, welche aus ihr hervorgehen, auf die folgende Generation vererbt werden“¹⁾, von diesem Gesichtspunkte aus in Vielem conform. Weismann selbst bekennt sich bei der Abwehr des von Orth ihm gemachten Vorwurfes, „er (Weismann) habe die beiden Arten von Erwerbung neuer Eigenschaften (der direct und indirect erworbenen) nicht genügend und scharf genug auseinandergehalten, resp. die letztere Art (d. h. die Abänderungen aus Variationen des Keimes) einfach unberücksichtigt gelassen“, zum Ausgleich der Meinungsverschiedenheit und bekräftigt den eben citirten Satz mit den Worten: „Aus diesem Satz „folgt“ doch wohl nicht erst, wie Orth sich ausdrückt, „unweigerlich“, dass indirect erworbene Eigenschaften vererbt werden können“, sondern das heisst er, falls man übereinkommt, spontane Abänderungen „indirect erworbene“ zu nennen!“ Uns steht es nicht zu, Richter zu sein in einer Streitfrage, die die verdienstvollsten unter den Forschern so eifrig beschäftigt und nicht zur Ruhe kommen lässt; ebenso wenig schon heute ein entscheidendes Urtheil darüber abzu-

1) Weismann, Zur Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften (Biolog. Centralbl., VI. 1886, No. 2, S. 43, Separatabdr.).

geben, ob diejenigen mehr im Recht sind, die der Distinction Weismann's beipflichten oder jene, die mit Orth an dem überkommenen Begriff der „erworbenen“ Eigenschaft festzuhalten gesonnen sind. Keinesfalls werden wir aber besonders vom pathologischen Standpunkte aus den Rechtsansprüchen, die Orth für seine Ueberzeugung geltend macht, unsere Aufmerksamkeit versagen dürfen, vielmehr abzuwägen und zu ergründen versuchen, inwieweit sich die differenten Anschauungen beider Forscher noch unter einheitliche Gesichtspunkte bringen lassen. Gerade auf Grund der Zugeständnisse Weismann's in seinem neuen Werke scheint uns ein solcher Versuch nicht ganz aussichtslos zu sein. Ist den heutigen Ansichten dieses Autors zufolge „die letzte Wurzel der erblichen Variation in einer directen Einwirkung äusserer Einflüsse auf die Determinanten und Biophoren gelegen“¹⁾ und „beruht der Beginn jeder Variation unabhängig von Selection und Amphimixis auf den unaufhörlich wiederkehrenden Unregelmässigkeiten der Ernährung des Keimplasmas“²⁾, so ist damit, insofern wir keinen Fehler begehen, uns der eigenen Worte Weismann's, die er bei einer früheren Gelegenheit gesprochen hat³⁾, hier weiter zu bedienen, „auch dem fertigen Organismus der ihm gebührende Einfluss auf die phyletische Entwicklung seiner Descendenzreihen eingeräumt, denn die Keimzellen sind in ihm gelegen und die äusseren Einflüsse, von welchen sie betroffen werden können, sind wesentlich durch Zustände des Organismus bedingt, welcher sie birgt. Ist er gut genährt, so werden es auch die Keimzellen sein, und umgekehrt, ist er schwach oder krankhaft, so werden auch die Keimzellen kümmerlich heranwachsen können, und es ist auch denkbar, dass diese Einflüsse noch specialisirter, d. h. nur auf einzelne Theile der Keimzellen einwirken. Dies ist aber ganz etwas Anderes, als wenn man sich glaublich machen soll, der Organismus vermöge Veränderungen, welche durch äussere Anstösse an ihm geschehen, derart auf die Keimzellen

1) Keimplasma, S. 542 u. 544.

2) Keimplasma, S. 566.

3) Ueber die Vererbung, Jena 1883, S. 57.

zu übertragen, dass sie in dem kommenden Geschlecht wiederum zu derselben Zeit und an derselben Stelle des Organismus sich entwickeln, wie es bei dem elterlichen Organismus geschah“.

Es werden diese vorzugsweise für die Entstehung krankhafter Abänderungen so sehr wichtigen Gesichtspunkte vielleicht noch verständlicher werden, wenn wir sie uns auf Grund der wohlgelungenen Interpretation, die Romanes in seiner Kritik der Weismann'schen Theorie¹⁾ gegeben hat, noch eingehender zu veranschaulichen versuchen. Wir schalten hier die Schilderung dieses Autors ein, ohne mit ihm die Frage zu berücksichtigen, ob alle die nachstehenden Fälle thatsächlich — wie einige Vererbungstheorien behaupten — vorkommen oder nicht.

1) In einem ersten Fall kann verschlechterte Ernährung des Körpers einfach die Wirkung haben, dass seine Keimsubstanz darben muss. Dadurch wird aber weder die Continuität noch die Stabilität dieser Substanz beeinflusst. Ihre volle Wirkungskraft als „formatives Material“ kann auf diese Weise zwar im beliebigen Grade vermindert werden, so dass die Nachkommenschaft in entsprechendem Grade klein oder schlecht gebildet ausfallen kann, aber dadurch werden keineswegs ihre „Molecüle“²⁾ nothwendigerweise so durcheinander geschüttelt, dass eine bleibende phylogenetische Aenderung die Folge wäre. Höchstens wird die unmittelbare Nachkommenschaft der schlecht ernährten Eltern beeinflusst werden, und die natürliche Auslese wird immer bei der Hand sein, solche kraftlose Individuen auszumerzen. Diesen Fall bezeichnet Romanes als den Fall nutritiver angeborener Abänderungen.

2) In einem zweiten Falle können Ursachen vorhanden sein, welche die „Molecüle“ der Keimsubstanz zu einer neuen Anordnung zwingen, so dass eine bleibende phylogenetische Abänderung eintritt. Es ist zu beachten, dass es in diesem

1) Romanes, l. c. S. 69/70.

2) Heute würde man sagen können: „Determinanten und Biophoren“.

Falle gleichgültig ist, ob die Ursachen in äusseren Lebensbedingungen, in irgend welcher Einwirkung des Soma auf seine eigene Keimsubstanz, oder in sogenannten „spontanen“ Veränderungen dieser Substanz selbst liegen. Die einzige Ursache aber, die bei der Hervorrufung einer erblichen Abänderung dieser Art nicht in Betracht kommt, besteht in der Vermischung von „Keimplasma“ im Acte der geschlechtlichen Vereinigung. Derart hervorgerufene Abänderungen werden von Romanes unter Anlehnung an Weismann's Terminologie als „specialisirte“ angeborene Abänderungen bezeichnet.

3) Endlich ist der Fall der Lamarck'schen Factoren zu berücksichtigen. Derselbe gleicht genau dem zweiten Falle mit der Ausnahme, dass die so erzeugten angeborenen Abänderungen noch mehr „specialisirt“ sind. Denn während im vorigen Falle die oben erwähnte Umordnung eine angeborene Abänderung beliebiger Art hervorrufen kann, so muss im vorliegenden Falle die angeborene Abänderung von ganz besonderer Art sein — nämlich eine durch Vererbung veranlasste Reproduction eben jener Modification, welche bei den Eltern auftrat. „Die Eltern haben saure Weintrauben gegessen und die Zähne der Kinder sind stumpf geworden.“ Das wäre etwa ein extremes Beispiel für „Vererbung durch Gebrauch“ und daher für den dritten Fall. Aber wenn die Eltern saure Weintrauben gegessen hätten und die Kinder würden statt mit stumpfen Zähnen mit einem Krummhalss oder schielend geboren, so hätten wir damit ein gutes Beispiel für den zweiten Fall. Um nun den wichtigen Unterschied zwischen diesen beiden Fällen scharf hervorzuheben, benennt Romanes jene hochspecialisirten Abänderungen, welche durch die Lamarck'schen Factoren bedingt sind — wir setzen solche Abänderungen als möglich voraus — als „repräsentative“ angeborene Abänderungen.

Die Möglichkeit des Vorkommens sehr „hochspecialisirter“ Abänderungen des Keimplasmas durch äussere Anstösse stellt neuerdings selbst Weismann nicht ganz in Abrede und glaubt sogar, dass es eine bestimmte Klasse somatogener Variationen gebe, bei denen es unter gewissen Constellationen den Anschein hat, als könnten sie vererbt und dadurch im

Laufe der Generationen gesteigert werden. Dies findet nach ihm z. B. bei klimatischen Varietäten immer dann statt, wenn der klimatische Einfluss „gleichzeitig gewisse Determinanten des Keimplasmas trifft, wenn sie im Begriff sind, nach der Körperstelle hinzuwandern, welche sie zu bestimmen haben“¹⁾).

Wir sehen aus diesen Erläuterungen, wie scharf und klar Weismann selbst gelegentlich die sehr verschiedenen unter Ausschluss von Amphimixis und Selection zu Stande kommenden Fälle vererbbarer Variationen auseinanderzuhalten bemüht gewesen ist, und wie eng seine oben herangezogene Beweisführung mit derjenigen v. Köl liker's, Weigert's, Ziegler's und selbst in vielen Punkten auch mit jener Orth's sich berührt. Allen diesen Forschern gemeinsam ist die Auffassung, dass nur solche Eigenschaften vererbt werden können, welche von Variationen der Keimesanlagen, mögen diese entstanden sein wie sie wollen, ausgehen und somit auf einer Veränderung der „Vererbungssubstanz“ selbst beruhen, oder in die Sprache Weismann's umgeprägt, „nur solche, welche durch Determinanten des Keimplasmas bestimmt, d. h. hervorgerufen worden sind, dass also auch nur solche Veränderungen vererbbar sind, welche auf Veränderungen einzelner oder vieler Determinanten des Keimplasmas beruhen, nicht aber solche, welche erst nachträglich durch irgendwelche Einflüsse auf die Zellen des Körpers entstanden sind“. Wie erstrebenswerth es daher wäre, eine einheitliche, nicht misszuverstehende Bezeichnung auch für die in Frage stehenden Hereditätsverhältnisse zu besitzen, so kommt es, solange eine Verständigung nach dieser Richtung hin noch aussteht, weniger darauf an, von Neuem darüber zu discutiren, ob mit Rücksicht auf sie der Ausdruck „vererbbare erworbene“ oder „indirect erworbene“ Eigenschaften ein gut oder schlecht gewählter, oder ob dieser Sprachgebrauch in der That aus praktischen Gründen — wie Orth zu seiner Vertheidigung annimmt — für den Arzt, weil er sein Handeln mitbestimmt,

1) Keimplasma, S. 608. Die klimatischen Variationen eines Schmetterlings *Polyommatus Phleas* lieferten hierzu einen Beleg; vergl. ferner Keimplasma, S. 523—536.

ein unabweisbarer ist, als vielmehr darauf, sich immer wieder vorzuhalten, wie grundverschieden die zugestandenen „Erwerbungen“ der Geschlechts- und Keimzellen, die vor den Beginn des Einzellebens fallen, von denjenigen sind, die mit Beginn und während des Individuallebens die Körperzellen modificiren.

Der von Seiten einzelner Pathologen nicht immer genügend berücksichtigte Umstand, dass mit dem Momente, in welchem die Vorbereitungen zur ersten Furchung der Eizelle beginnen, bereits auch die Entscheidung darüber gefallen ist, was für ein Organismus aus ihr werden wird, ob ein grosser oder ein kleiner, ob ein dem Vater oder der Mutter mehr ähnlicher, ja bis in die geringfügigsten Einzelheiten hincin darüber entschieden ist, welche Theile dem einen, welche dem anderen Elter nachfolgen werden, ist für die richtige Beurtheilung dieser beiden zwar aus gleichen veranlassenden Ursachen entstandenen, aber an sich so verschiedenen Gruppen von Abänderungen geradezu ausschlaggebend und verdient die allgemeinste Beachtung. Wir vermögen daher dem Satze Virchow's¹⁾, „es sei für die Bezeichnung einer Eigenschaft als einer erworbenen ganz unerheblich, ob die Einwirkung der Causa externa auf das Ei oder auf das wachsende oder auf das ausgewachsene Individuum“ stattgefunden hat, in dieser Verallgemeinerung nicht beizustimmen, allerdings aber bestimmter noch, als dies von Orth gerade in Bezug auf diesen Ausspruch geschehen ist, anzuerkennen, „dass solche Eigenschaften, welche ein Individuum in seinem Einzelleben am Soma erworben hat, nicht ohne Weiteres solchen gleichgestellt werden dürfen, welche durch Einwirkungen auf eine Keimzelle resp. einen Keimkern vor der Copulation hervorgerufen wurden“²⁾.

„Durch erstere wird direct und unmittelbar eine Abweichung des Körpers des Individuums bewirkt, durch letztere wird eine derartige Abweichung gewissermaassen nur vorbereitet.“

1) Virchow's Arch., Bd. 103, S. 6.

2) Festschrift für v. Kölliker, Leipzig 1887, S. 179.

Die Geschlechtszellen können von den Körperzellen Nutzen oder Schaden nehmen, aber sie können niemals neue Eigenschaften, welche das Individuum später infolge seiner eigenen individuellen Lebensschicksale zur Entwicklung bringt, von diesen letzteren erben; mit anderen Worten, es ist schwer denkbar, dass eine am Soma entstandene Veränderung auf das Keimplasma der Keimzellen so übertragen werden könnte, dass sich auf Grund der durch diese Uebertragung bedingten Modification bei dem Embryo die gleichen Verhältnisse zu entwickeln vermöchten. Wohl können von aussen kommende Einflüsse durch Vermittelung des elterlichen Körpers zu den Geschlechtszellen dringen und sie in Mitleidenschaft ziehen, auch können Producte eines pathologischen Zustandes der Eltern eine gegenseitige Verschiebung und Umordnung des Biophorenmaterials, welches die Determinanten zusammensetzt, im Keimplasma hervorrufen, stets werden sie aber eine Keimesvariation beliebiger Art verursachen, die in der Regel mit der Beschaffenheit des elterlichen Leidens in keiner Weise übereinzustimmen braucht. Wie richtig es daher vom pathologischen Standpunkt im Allgemeinen ist, gerade das Verhältniss zwischen Abänderungen und veranlassender Ursache schärfer zu kennzeichnen, so irrtümlich erscheint die Ansicht, dass äussere Einflüsse, welche die Entstehung neu auftretender Charaktere veranlassen, die Natur der letzteren in irgendwelcher zweckentsprechender Richtung zu bestimmen im Stande wären.

Können wir nach den bisherigen Erwägungen bestimmter als zuvor der Ueberzeugung Ausdruck verleihen, dass nach den Vorgängen, durch welche die Entwicklung der Geschlechtszellen und die Vereinigung der Geschlechtskerne zur Bildung einer neuen Frucht charakterisirt sind, eine Uebertragung im Verlaufe des Einzellebens durch äussere Einwirkungen am Soma entstandener Veränderungen (erworbener, somatogener Eigenschaften Weismann's; direct erworbener Eigenschaften [Orth]) auf den Keim und damit ihre Vererbung unmöglich erscheint, so ist hierdurch den Forderungen Weismann's und seiner Anhänger ihr volles Recht gesichert, aber damit allein noch nicht scharf genug unterschieden, dass es eine zweite Gruppe von Veränderungen auf Grund äusserer Ein-

flüsse giebt, die die Folge einer Keimesvariation, somit vererbbar sind (indirect erworbene Eigenschaften Orth's) und das allgemeinste Interesse des Pathologen und Arztes gerade in Bezug auf die richtige Erkenntniss ihrer Entstehungsweise in hohem Grade in Anspruch nehmen. Es ist in dieser Hinsicht wichtig, um das Ansehen der neuen Lehre Weismann's gegenüber der Pathologie nicht zu schmälern, auch dieser Gruppe von Veränderungen die ihr gebührende Beachtung angedeihen zu lassen. Wir möchten daher für unsere Betrachtung folgende Unterscheidung hier einführen:

1) **Primäre Abänderungen**, die auf einer Reaction des Soma gegen äussere Einwirkungen beruhen und somit, solange ein Gegenbeweis noch nicht erbracht ist, für **nicht** vererbbar gelten müssen.

2) **Secundäre Abänderungen**, die auf spontanen Keimesvariationen beruhen und daher wahre **vererbbare** Charaktere darstellen, aber je nach den Ursachen, denen sie ihren Ursprung verdanken, noch weiter getrennt werden müssen in:

a) Keimesvariationen, die unter **Ausschluss** von Amphimixis und Selection (aus äusseren Ursachen) entstehen, und

b) Keimesvariationen, die unter **Mitwirkung** von Amphimixis und Selection (aus inneren Ursachen) hervorgehen.

Diese Eintheilung bietet uns den Vortheil, zunächst die beiden Hauptkategorien von Abänderungen, die an fertigen Organen, d. h. aus den Determinanten hervorgegangenen specifischen Zellengruppen, durch äussere Einwirkungen (einschliesslich Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe) entstandenen von den Abänderungen des Keimplasmas, also der Fortpflanzungszellen, und damit die mit Beginn und während des individuellen Lebens in Erscheinung tretenden nicht vererbaren von den vor den Beginn des Einzel Lebens fallenden vererbaren Veränderungen streng zu scheiden. Sie ermöglicht uns, durch die Sonderstellung, die wir der Gruppe a unter den Keimesvariationen anweisen, nicht nur die Zugehörigkeit dieser letzteren zur zweiten Hauptkategorie schärfer zu betonen, sondern auch gleichzeitig das Verhältniss zwischen jenen Abänderungen und den veranlassenden Ursachen nicht

aus dem Auge zu verlieren. Gerade für die Lehre von der pathologischen Vererbung ist die Frage nach der Entstehung von Keimesvariationen unter der Einwirkung von causae externae von der allergrössten allgemeinen Bedeutung. Es ist vielleicht, wie Binswanger dies gelegentlich der vielfachen Anregungen, die er seit einer Reihe von Jahren bei Besprechung dieser für die Entstehung von Geistes- und Nervenkrankheiten so wichtigen aetiologischen Momente in seinen mündlichen Vorträgen einfließen lässt, stets nachdrücklich und eingehend betont hat, überhaupt ein Fehler, der sich durch die ganzen theoretischen Betrachtungen über die erbliche Uebertragung hindurchzieht, dass die pathologische Vererbung, d. h. die Variabilität, die durch Schädlichkeiten hervorgebracht ist und die eine Verschlechterung der Art oder richtiger eines Individualtypus hervorbringt, mit der phylogenetischen Fortentwicklung, d. h. der zur Erhaltung der Art und zur Vervollkommenung nothwendigen Variabilität resp. Constanz der Eigenschaften, confundirt. Eine vorurtheilsfreie Beurtheilung wird uns daher zu dem Schlusse drängen, dass bei der pathologischen Vererbung ganz andere Bedingungen vorliegen, als bei der phylogenetischen Entwicklung, und man wird an die pathologische Vererbung vorzugsweise bezüglich des Umfanges, der Zeitdauer und der Intensität der sie bedingenden Einwirkungen nicht den Maassstab legen dürfen, wie er wohl für die phylogenetische Betrachtungsweise angebracht ist.

Das von Weigert¹⁾ der Bakterienkunde entlehnte Beispiel, wonach der Milzbrandbacillus in einem Falle durch gewisse äussere Proceduren — längeres Stehenlassen der Culturen, durch Einwirkung bestimmter Wärmegrade, durch Lichteinflüsse — Abänderungen erleiden kann, die nicht zu bleibenden zu werden brauchen, in einem anderen Falle aber zu Veränderungen führen, die als dauernde, echt vererbare angesprochen werden müssen, sowie der Umstand, dass diese letzteren gerade nicht durch allmähliche Gewöhnungen oder durch kleinere sich immer wiederholende Einwirkungen, sondern

1) Schmidt's Jahrb., 1887, Bd. 215, S. 203 ff.

z. Th. in sehr brüsker Weise hervorgerufen sind, scheint dieser Auffassung eine Stütze zu bieten. Dasselbe dürften die bekannten Brown-Séguard'schen Experimente beweisen, bei welchen, im Gegensatz zur Annahme v. Nägeli's u. A., denen es als erster Grundsatz galt, dass nur solche Veränderungen der Individuen sich auf die Nachkommenschaft übertragen könnten, welche sehr lang andauernden, oft wiederholten, aber dafür um so geringfügigeren „Reizen“ ihren Ursprung verdankten — gerade einmalige kurze, starke Traumen vererb-bare Veränderungen zur Folge hatten¹⁾. Wie interessant auch diese aus den Versuchsreihen an Thieren und niederen Lebewesen gewonnenen Ergebnisse gerade für die Beleuchtung dieser Seite der Vererbung sind, so bleiben sie für die Deutung der Vererbungsvorgänge beim Menschen dennoch immer nur beschränkt verwerthbar, da, je weiter wir in der Thierreihe herabsteigen, um so unvollkommener die Trennung des Keimplasmas vom somatischen Plasma und damit die Differenzirung der Geschlechtszellen ist. Jedenfalls compliciren sich bei den höheren Thieren und beim Menschen diese Verhältnisse ganz ungemein, und es ist wohl verständlich, dass bei diesen auch die äusseren Einwirkungen an weit verwickeltere Bedingungen geknüpft sein werden, als auf den niederen Stufen der Phylogenie. Der Stand unseres heutigen Wissens, besonders der Mangel irgendwie ausreichender Kenntnisse auf dem Gebiet der Physiologie und Pathologie der Keimzellen, verbietet es uns ganz von selbst hier in Details einzugehen, und sollte in dem Vorstehenden nur auf die Möglichkeit der Annahme hingewiesen werden, dass die äusseren Anstösse, welche pathologische Varietäten zur Entfaltung bringen, nicht nothwendig die gleichen zu sein brauchen, wie diejenigen, die zu Abänderungen führen, welche einen Fortschritt in der Phylogenie bedeuten. Bezüglich der Schicksale, die das Keimplasma unter normalen und veränderten Lebensbedingungen,

1) Diese Versuche, die so oft als Stützen für die Lehre von der Erbllichkeit erworbener Eigenschaften angeführt werden, wurden interessanterweise von Darwin selbst als seiner Hypothese des Keimchentransportes entgegenstehend betrachtet. Vergl. Darwin, Variations II, S. 392, citirt nach de Vries, S. 64.

sowohl solange es sich im organischen Zusammenhange mit dem übrigen Körper befindet, als auch dann, wenn es mit den Zeugungsstoffen in die schleimhäutigen Geschlechtscanäle eingetreten ist, erleidet, verweisen wir auf die anziehenden und genauen Schilderungen, die Orth von diesen Verhältnissen entworfen hat ¹⁾).

Haben wir in dem Bisherigen, der Uebersichtlichkeit und des leichteren Verständnisses wegen, die Vorgänge bei der Entstehung von Keimesvariationen mehr oder weniger schematisch darzustellen versucht, so muss schon hier ausdrücklich bemerkt werden, dass die Verhältnisse in Wirklichkeit nicht so einfach liegen. Weismann ist heute zwar der Meinung, dass alle angeborenen Variationen durch äussere Einflüsse veranlasst werden müssen; aber er ist zugleich der Meinung, dass der Betrag der so erzeugten Variationen wahrscheinlich ein äusserst kleiner ist und daher durch die darauf folgende Amphimixis vergrössert werden muss, damit er in den Bereich der natürlichen Auslese falle ²⁾). Die Amphimixis ist demnach zwar nicht im Stande, angeborene Variationen einzuführen, aber sie muss im Entwicklungsprocesse noch immer eine unersetzliche Rolle spielen, da sie auf alle Fälle eine nothwendige Vorbedingung für das Eintreten der natürlichen Auslese ist. Es kommt also bei der Vererbung der unter Ausschluss von Amphimixis und Selection entstandenen Keimesabänderungen auch der geschlechtlichen Fortpflanzung noch ein guter Theil der Combination und Variation der Merkmale zu. „Da der Nachkomme nicht nur aus einem Keime, sondern aus zweien hervorgeht, die gewisse individuelle Verschiedenheiten haben, welche sich gegenseitig im verschiedenen Sinne beeinflussen, sich verstärken, aber auch sich abschwächen können, so hängt es“ — wie Orth ³⁾ sehr zutreffend bemerkt — „gerade von der amphigonen Fortpflanzung ab, ob die (in seinem Sinne) „erworbenen“ Keimesvariationen, die vererbt werden können, auch wirklich vererbt werden und in welchem Maasse

1) Festschrift für v. Kölliker, Leipzig 1887, S. 166 ff.

2) Keimplasma, Cap. XIV.

3) l. c. Festschrift, S. 180.

dies geschieht.“ Ja, es ist mit diesem Forscher die Annahme nicht abzuweisen, „dass die amphigone Fortpflanzung, wie sie die von den Urahnen vererbten individuellen Charaktere in der verschiedensten Weise mischt und zu immer neuen Variationen vereinigt, so auch mit diesen „erworbenen“ Keimesabweichungen verfährt, dass durch sie also nicht nur quantitative, sondern auch qualitative Beeinflussungen der „erworbenen“ Eigenschaften ausgeübt werden“.

Die Kenntniss und die richtige Erkenntniss dieser Vorgänge ist gerade für die Beurtheilung der pathologischen Variationen von grossem Interesse. Bei Thieren verschwinden Variationen, die schädlich sind, indem die Selection sich ihrer bemächtigt und die Nachkommen der betreffenden Individuen, falls sie dieselben ererben, zu Grunde gehen lässt. Günstige Variationen dagegen erhalten und befestigen sich durch fortgesetzte Vererbung, indem hauptsächlich die in dieser Weise variirten Individuen sich erhalten und fortpflanzen. Anders beim Menschen. „Hier tritt die Wirkung der Selection¹⁾ nicht in dem Maasse hervor wie bei den Thieren und zwar im Allgemeinen um so weniger, je höher die Culturstufe desselben steht und je mehr Wohlhabenheit ihn in den Stand setzt, auch mit Leiden behaftet, eine Familie zu gründen“ (Ziegler). Ja, in manchen Beziehungen wirkt der moderne Culturmensch sogar der Vervollkommnung seines Körpers entgegen. Die Erfindung der Augengläser stellt die Kurzsichtigen im Wettkampfe des Lebens den Normalsichtigen gleich und bewirkt durch Panmixie²⁾ eine Herab-

1) Dass die Einflüsse der „natürlichen Auslese“ auch beim Menschen nicht so unbedeutend sind — wie von manchen Forschern stillschweigend angenommen wird — hat neuerdings Ammon in einem sehr empfehlenswerthen Buche (Die natürliche Auslese beim Menschen auf Grund der anthropologischen Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden und anderer Materialien, Jena 1893, Gustav Fischer) auf Grund grosser Belesenheit und umfangreicher Litteraturkenntniss eingehend darzustellen versucht. Es sei hiermit daher auf dieses Buch noch ganz besonders hingewiesen!

2) Panmixie (Allgemeinkreuzung) nennt Weismann die Erscheinung, dass ein Organ seine Bedeutung für das Bestehen der Art verliert und somit dem beschützenden Einfluss der Naturauslese entzogen wird. Die Panmixie ist also das Gegentheil der Auslese,

drückung des allgemeinen Durchschnittes in der Vollkommenheit des Sehorgans. Aehnlich werden durch die Hygiene und durch die Heilung mancher Krankheiten eine Menge schwächerer Individuen erhalten, welche sonst der natürlichen Auslese zum Opfer gefallen wären. Nur bei relativ schweren Erkrankungsformen kommt die natürliche Auslese zur Geltung, und es pflanzt sich der mit erblichen Gebrechen Behaftete oft in derselben Stärke fort wie ein Gesunder. Wo die Vererbung auch latent erfolgen kann und gesunde mit kranken Generationen wechseln, wird die Verbreitung des Leidens noch besonders gefördert. Ein Correctiv gegen die erbliche Wirkung „einseitiger“ Lebensbedingungen bildet nach Maassgabe der Ansichten von Hatschek¹⁾, Ziegler und Orth, „soweit ein solches nicht durch freien Verzicht auf die Erzeugung einer Nachkommenschaft oder durch äusseren von der menschlichen Gesellschaft ausgeübten Zwang“ gegeben ist, das Auftreten neuer Keimesvariationen auf Grund geschlechtlicher Mischung, durch welches die krankhafte Anlage erlöschen kann.

Es können somit vererbte Leiden Metamorphosen ad bonam et ad malam partem erfahren; es kann eine Abschwächung bis zur völligen Elimination oder eine Degenerescenz der erblichen Anlage bei den Nachkommen eintreten²⁾. Entscheidend ist vor Allem der Zustand des anderen Zeugenden; je nachdem derselbe mit der nämlichen oder einer anderen Krankheit oder Krankheitsdisposition belastet oder aber vor und während der Zeugung völlig gesund ist, wird das Resultat ein verschiedenes sein: einmal werden durch die Vereinigung der Geschlechtskeime die bei dem einen Vorfahren vorhandenen pathologischen Anlagen abgeschwächt und schliesslich ganz zerstört werden können, ein anderes Mal aber wird — insbesondere, wenn beide Zeugungssstoffe dieselbe krankhafte Anlage überliefern

„die Kehrseite der Naturzüchtung“, und hat die entgegengesetzte Wirkung. (Weismann, Ueber den Rückschritt in der Natur, Deutsche Rundschau, XII, 1886; desgl. die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung, Jena 1889, S. 60.)

1) Hatschek, Ueber die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung, Vortrag (Prager medic. Wochenschr., 1887, Nr. 46).

2) Roth, Thatsachen der Vererbung, II. Aufl., Berlin 1885.

— eine Cumulation derselben eintreten und, wenn ein solcher Process sich öfter wiederholt, in fortschreitender Degenerescenz sich zu äussern vermögen. Es ist besonders — wie Orth¹⁾ dies so treffend zu illustriren versucht — „für die viel discutirte Frage der Schädlichkeit der Verwandtenehe wohl bei der Mehrzahl der Pathologen die Anschauung schon seit längerer Zeit zum Durchbruch gekommen, dass die Hauptgefahr nicht in der Verwandtschaft der Keime an und für sich beruht, sondern in der relativ grossen Wahrscheinlichkeit, dass verwandte Zeugungsstoffe eine gleiche pathologische Anlage mitbringen, welche dann dem Nachkommen in erheblich verstärktem Maasse anhaftet, während durch die Vereinigung nicht verwandter Keime eher eine Tilgung der pathologischen individuellen Eigenschaften zu erhoffen ist“. „Uebrigens sprechen — nach demselben Autor — allerdings die Thatsachen, welche von den Thierzüchtern gewonnen worden sind, dafür, dass auch die längere Zeit fortgesetzte Vereinigung nahe verwandter Keime (Inzucht) sowohl eine Verstärkung der Variabilität überhaupt, wie insbesondere auch das Auftreten von pathologischen Variationen und von Degenerescenz zur Folge zu haben pflegen.“ Es scheint demnach die bereits von Darwin hervorgehobene Thatsache, dass ein gewisser Grad von Verschiedenheit der elterlichen Individuen für den Erfolg der Kreuzung am günstigsten ist, eine sehr zu Recht bestehende zu sein, immerhin dürfen die Unterschiede einen bedeutenderen Grad, wie er z. B. zwischen Individuen zu entfernter Typen-Angehörigen verschiedener Arten besteht, nicht erreichen, da hierdurch das Ergebniss der Kreuzung wieder ungünstiger sich gestaltet.

Diese für die Pathologie gleich wichtigen Fragen haben neuerdings durch Josef Müller²⁾ auf Grund der modernen Befruchtungs- und Vererbungstheorien eine, wenngleich rein hypothetische, so doch interessante Förderung erfahren. Der scharfsinnige Verfasser der „Gamophagie“ begegnet sich mit Weismann in dem Grundgedanken, den dieser letztere mit der Bezeichnung des „Kampfes der Ide“³⁾ belegt; er nimmt

1) l. c. Festschrift, S. 164.

2) Josef Müller, Ueber Gamophagie, Stuttgart 1892.

3) Keimplasma, S. 359—380.

aber die Idee Weismann's nicht an, sondern sucht eine Erklärung für das so auffallende Verschwinden der Vererbungstendenzen des einen Elters bei der pseudo-monogonen Vererbung dadurch zu finden, dass er die beiden homologen Anlagen von Vater und Mutter in einen Kampf (Gamomachie) eintreten lässt, der mit dem Untergang, dem völligen Aufgezehrtwerden (Gamophagie) des einen endet. An die Annahme dieser „Gamophagie“ knüpft er das weitere Corollarium: „Der Zweck der Gamophagie ist, dem Kampf ums Dasein einen günstigen Kampfplatz anzuweisen, die zweigeschlechtliche Zeugung zum Mittel der Selection zu machen“, und entscheidet die uns interessirende Frage, weshalb Paarung zwischen nahen Blutsverwandten zur Degeneration der Nachkommen führt, dahin dass „die Gamophagie zwischen den Keimsubstanzen zu naher Verwandter, also zwischen einander zu gleichartigen Keimsubstanzen nicht die selective Wirkung haben kann, die ihr sonst zukommt“. „Sind die Elemente, die durch die Amphimixis zusammengeführt werden, zu gleichartig, so kann keine das Schlechtere ausstossende Auswahl durch die nachfolgende Gamophagie stattfinden, und eine wichtige Garantie für die Beschaffenheit der Nachkommenschaft entfällt; sie verfällt der Degeneration.“ Ebenso glaubt derselbe Autor, dass die grosse Verschiedenheit der beiderseitigen Keimsubstanzen die Assimilation der einen durch die andere erschwert, die Gamophagie hier zu einem besonders schwierigen Processe gestaltet und speciell auf dem Gebiete der Vererbung der Geschlechtscharaktere, wo die Verhältnisse so complicirt sind, ein minderwerthiges Resultat, ein functionsunfähiges Organ zu Tage fördert.

Das im Vorstehenden von der Schädlichkeit der Verwandtenehe Gesagte gilt im vollen Maasse auch für die Eheschliessungen neuropathisch oder anderweitig belasteter Individuen: die Schädigung wird selbstverständlich eine doppelte und potenzierte sein, wenn beide Theile aus pathologisch belasteten Familien stammen. Durch vernünftige Wahl aber, unter Umständen unter Beirath eines erfahrenen Arztes, können erbliche Anlagen auch hier getilgt werden. Umgekehrt wird durch unvernünftige Wahl die Existenz ganzer Familien untergraben und der sichere Todeskeim in die Generationen gelegt, die unter günstigen Kreuzungsver-

hältnissen nicht bloss conservirt, sondern auch durch geeignete Lebensweise in normal physiologische Verhältnisse hätten zurückgeführt werden können. Uns an diesen Gedankengang Bollinger's¹⁾ anlehnend, können wir mit diesem Autor nur wünschen, dass besonders in Bezug auf die neuropathische Disposition, aber auch mit Rücksicht auf alle erblichen krankhaften Processe der Ausspruch Romberg's: „In Familien, wo neuropathische Zustände pathologische Fideicommisses sind, werde die Verheirathung der Mitglieder unter einander verhütet und das Veterinärprincip: „Kreuzung mit Vollblutrace“ eingeführt“, recht allgemeine Würdigung finde.

Dass pathologische Zustände des Nervensystems als vererbare Familienkrankheiten vorkommen und häufig als solche auftreten, wird wohl Niemand bestreiten, allein es kann — wie Ziegler²⁾ dies in überzeugender Weise darzulegen versucht hat — auch diese Thatsache nicht ohne Weiteres dahin verwerthet werden, dass es sich hierbei um Vererbung im Einzelleben erworbener Zustände handelt. Ein sicheres Beispiel, dass eine Krankheit des Nervensystems, welche lediglich durch Einwirkung der Aussenwelt bei einem vollkommen normal beanlagten Individuum aufgetreten ist, sich vererbt hat, ist nach diesem Autor nicht beigebracht, dürfte auch wohl schwerlich beizubringen sein.

Erwägt man — wie das schon Griesinger in seinem classischen Werke³⁾ betont hat — die ausserordentliche Häufigkeit aller der schädlichen Einflüsse, welche als Ursachen der Nerven- und Geisteskrankheiten angegeben werden, und ihre doch verhältnissmässig seltene Entstehung aus denselben, so wird man mit Nothwendigkeit zur Annahme geführt, dass es gewisser vorbereitender Umstände bedürfe, damit in den einzelnen Fällen überhaupt Erkrankung und gerade diese Erkrankung eintrete, dass eine gewisse Empfänglichkeit und eine be-

1) Bollinger, Ueber Vererbung von Krankheiten, Stuttgart 1882.

2) E. Ziegler, Die neuesten Arbeiten über Vererbung (Beiträge, Bd. IV, 1889).

3) W. Griesinger, Pathologie und Therapie der psych. Krankheiten, Stuttgart 1845.

sondere Disposition zu solchen Krankheiten den erregenden Ursachen entgegenkommen müsse.

Soweit wir die aetiologischen Verhältnisse bei Geistes- und vererbbaaren Nervenkrankheiten schon heute übersehen können, so liegen sie — wie dies Weigert¹⁾ bereits angedeutet hat — so complicirt, dass man eigentlich weder von erworben, noch von angeboren im reinen Sinne sprechen kann. Hiermit sind zunächst die Fälle gemeint, bei denen zu einer schon im Keime angelegten „Disposition“ noch ein erworbenes Moment hinzukommen muss. Keines von beiden würde allein genügen. Die erworbenen Momente würden ohne die angeborenen Dispositionen gar nicht als Schädlichkeiten wirken und die letzteren ohne erstere sich auch nicht zu eigentlichen Krankheiten entwickeln können. Es kann sehr wohl sein, dass nur eine gewisse Resistenzlosigkeit des Geistes gegen die Leidenschaften schon im Keime gegeben ist, und diese dann in dem einen Falle zu Excessen in Venere, in dem anderen zu Alcoholmissbrauch etc. führt und nur indirect die eine oder andere geistige Krankheit hervorruft, die aber beim Nachkommen eine andere sein kann wie beim Elter. Das Wesentliche und Maassgebende ist dabei immer der Umstand, dass, wenn in Familien erbliche Leiden des Nervensystems irgendwelcher Art auftreten, stets schon das erste Leiden nicht rein erworben ist. Wenn bei einem Individuum, das lediglich unter dem Einflusse des täglichen Lebens steht, bei dem keine Infectionen, keine Intoxicationen, keine Traumen das Nervensystem in einen pathologischen Zustand versetzen, irgend ein Leiden des Nervensystems wie Hysterie, oder Epilepsie, oder Melancholie oder Idiotie, oder irgend ein Rückenmarksleiden auftritt, so haben wir nach Ziegler²⁾ alle Ursache, den Grund des Leidens in einer pathologischen Constitution des Nervensystems zu suchen, welche nicht im Einzelleben erworben, sondern schon im Keime gegeben war. Ueberträgt ein psychopathisches Individuum krankhafte Eigenschaften des Nervensystems auf seine Nachkommen,

1) Schmidt's Jahrb., 1887, Bd. 215, S. 199.

2) Können erworbene patholog. Eigenschaften vererbt werden? (Beiträge, Bd. I, 1886).

so lässt sich auch hierbei der Beweis nicht erbringen, dass der durch äussere Einflüsse zum Ausdruck gekommene Theil seines Leidens nun auch auf die Nachkommen übergeht. Es erscheint vielmehr für die Vererbung, wie Ziegler das ausdrücklich hervorhebt, gleichgültig zu sein, ob die psychopathische Disposition durch die Lebensinflüsse zur Aeusserung kam oder nicht, und es kann daher ein Mensch, bei dem sein abnormer Zustand des Nervensystems nur durch Verschrobenheit oder Excentricität oder eine gewisse Schwärmerei oder Hypochondrie zum Ausdruck kam, irrsinnige und idiotische Nachkommen zeugen. Diesen Polymorphismus der Krankheitsbilder auf Grund erblicher Belastung hat Binswanger¹⁾ als ein in weitesten Grenzen gültiges Gesetz bezeichnet und den Nachweis erbracht, dass diese ungleichartige Vererbung noch an Bedeutung gewinnt, wenn wir nicht allein die vollentwickelten Formen nervöser und geistiger Erkrankung ins Auge fassen, sondern auch jene eigenthümliche Erscheinung berücksichtigen, dass die constitutionelle Veranlagung krankhafte Charaktere zeitigt, die durch Lebensauffassung und Lebensführung, durch verschrobenes Denken und Fühlen neben oft ausgezeichnete intellectueller Kraft auffällig sind. „Ihr Zusammenhang mit Geistesstörung wird nicht allein durch das gleichzeitige Vorkommen von Geistes- und Nervenkrankheiten in derselben Familie bewiesen, sondern noch ganz besonders durch den so häufigen Ausgang in wirkliche Geistesstörung.“

Selbst auch in Fällen, in denen eine äussere Veranlassung, ein Schreck, ein Trauma, eine Pneumonie, ein Wochenbett, der Eintritt der Menses oder Aehnliches den Ausbruch einer Psychose veranlasst hat, handelt es sich, wie wir den oben erwähnten Ausführungen Ziegler's weiter entnehmen, häufig genug um ein dazu vom Keime her beanlagtes Individuum und zwar nicht nur dann, wenn in der Ascendenz schon Psychose oder andere Leiden des Nervensystems vorkamen, sondern auch

1) Ueber die Beziehungen des moralischen Irreseins zu der erblichen degenerativen Geistesstörung (Sammlung klinischer Vorträge, Nr. 299, 1887, und Corresp.-Bl. des Allg. ärztl. Vereins von Thüringen, 1887, Nr. 7, Sonderabdr.).

wenn die Ascendenz in dieser Hinsicht scheinbar ganz gesund war.

Das Individuum hat in diesen Fällen eine Schwäche, eine Disposition des Nervensystems zu Erkrankungen ererbt, und wir sind ja sogar mitunter in der Lage, die anatomische Grundlage dieses ererbten Zustandes nachzuweisen.

Es ist das Verdienst Meynert's und seiner Schule, den engen Zusammenhang, welcher zwischen der anatomischen Beschaffenheit des Gefässsystems und der Leistungsfähigkeit des Gehirns besteht, nachdrücklich betont zu haben. Von grundlegender Bedeutung ist seine Auffassung des Begriffes der neuropathischen Veranlagung, welche nach ihm in Momenten beruhen kann, bei denen nicht Hirn und Schädel direct, sondern Missverhältnisse anderer Organe zu den Ernährungsverhältnissen des Nervensystems in Rechnung kommen. Dazu gehören z. B. alle mit arterieller Anämie verbundenen Organisationsanomalien, welche es bedingen, dass das Hirn seinen Dienst versagt, sobald an dasselbe erhöhte Ansprüche gestellt werden. Wie wir durch Grashey's neuere Untersuchungen ¹⁾ wissen, führt jede Erhöhung des Druckes im Schädel über ein bestimmtes individuelles Maass hinaus sehr rasch zur Compression der Hirnvenen in ihren peripheren Theilen, weiterhin aber zur Entstehung von Gefässschwindungen mit erheblicher Verlangsamung der Kreislaufgeschwindigkeit und deren Folgezuständen (Stauungen, Oedeme). Die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher eine derartige Drucksteigerung im einzelnen Falle zu Stande kommt, hängt wesentlich ab von der Ausbildung, welche die Abflussbahnen der Cerebrospinalflüssigkeit besitzen. Vermag diese letztere bei einer Volumvermehrung des Schädelinhaltes rasch nach allen Richtungen hin auszuweichen, so bleibt der

1) Grashey, Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Blut-circulation in der Schädel-Rückgratshöhle, 1892 (citirt nach Kraepelin, Psychiatrie, 1893, S. 8—9); vergl. auch Virchow, Ueber die Chlorose und die damit zusammenhängenden Anomalien im Gefässapparat (Beiträge zur Geburtsh. und Gynäkologie, herausgegeben von der Gesellschaft f. Geburtshülfe, 1872, Bd. I); desgl. S. Simchowitz, Ueber die Beziehung der erblichen Belastung zur Entwicklung des Gefässsystem, Diss. Jena 1889.

Druck im Schädel unverändert, und die Blutversorgung erleidet keine Störung. Sind aber die Ausgleichsvorrichtungen mangelhaft entwickelt, so genügt schon eine mässige Zunahme des Schädelinhaltes, um das Auftreten der Gefässschwingungen zu veranlassen und damit das erste Stadium einer schweren Ernährungsstörung einzuleiten. Vielleicht verdient gerade nach dieser Richtung die neuerdings von Thoma festgestellte Thatsache besondere Beachtung, dass von sämtlichen Gefässen des Körpers das Gebiet der Carotis interna bei Weitem am meisten zur Erkrankung an Arteriosklerose disponirt ist.

Binswanger¹⁾ hat schon im Jahre 1879 einen Fall beschrieben, der die in Frage stehenden Verhältnisse in hervorstechender Weise illustriert: Es handelte sich um eine Patientin, die immer nervös gewesen war, und die infolge eines plötzlichen Schreckens an Delirium acutum erkrankte. Sie starb nach elf Tagen, und bei der Section fand man zahlreiche frische und ältere Blutungen aus den Gefässen der Rinde und des Marklagers, Entartung der Gefässwände und besonders eine auffallende Zartheit und Enge der Basalgefässe, die wohl als primär anzusehen ist.

Ist es auch bisher noch nicht gelungen, bei hereditär belasteten Individuen constant ein pathologisch-anatomisches Substrat nachzuweisen, welches uns die Resistenzlosigkeit ihres Nervensystems begreiflich machen könnte, so hat es doch an Versuchen in dieser Richtung nicht gefehlt. So glaubte Arndt²⁾ für die angeborene neuropathische Diathese einen anatomisch nachweisbaren Grund bereits gefunden zu haben. „Derselbe beruhe in einer Entwicklungshemmung, auf einem Stehenbleiben der Elemente des Nervensystems, der Ganglienkörper und Nervenfasern, auf einem dem embryonalen Zustande näheren und erkläre damit auch in ganz ungezwungener Weise seine Reactionsverhältnisse, die, wenn man will, auch denen des

1) Dr. O. Binswanger, Ueber den Schreck als Ursache psychischer Erkrankungen (Charité-Annalen, VI. Jahrg. (1879), Berlin 1881, S. 401—412).

2) Arndt, Ueber die neuropathische Diathese (Sitz.-Ber. des Medicin. Vereins in Greifswald aus dem Jahre 1874; Berl. klin. Wochenschr., Bd. XII, 1875, S. 210).

embryonalen, zum mindesten aber doch des kindlichen Zustandes näher stehen, und eben in der ungewöhnlich leichten Erregbarkeit mit gleichzeitiger Neigung zur Erschöpfung bestehen.“ Arndt hat solche Bildungshemmungen bei Geisteskranken und Paralytikern sowohl im Gehirn und Rückenmark, als auch in den Spinalganglien gesehen und meint, dass sie eben erklären, warum jene Personen geisteskrank und paralytisch wurden. Sie hellen nämlich die Disposition auf, welche erfahrungsgemäss sowohl zu geistiger Erkrankung wie zu Paralysen im grossen Ganzen immer vorhanden sein müsse.

Auch Pick¹⁾ hat in einer Reihe von Fällen die neuropathische Disposition auf angeborene Anomalien des Nervensystems zurückgeführt. Diese Anomalien waren sehr verschiedener Art; so fand er Defecte und mangelhafte Ausbildung der Clarke'schen Säulen, ungewöhnliche Feinheit der Fasern der Pyramidenbahnen, Syringomyelie niederen und höheren Grades, Heterotopien grauer Substanz im Hirn und Rückenmark u. dergl. m. Er glaubt namentlich die in der Psychiatrie bekannte Thatsache, dass die neuropathische Disposition auch erworben sein könne, gleichfalls recht gut mit der von ihm aufgestellten Hypothese vom Missverhältnisse zwischen Leistung und Leistungsfähigkeit vereinigen zu können; denn begreiflicherweise kann die verminderte Leistungsfähigkeit eines Systems, die wir uns doch jedenfalls in allerdings unseren gegenwärtigen Methoden unzugänglichen Veränderungen der betreffenden nervösen Apparate begründet denken müssen, auch durch Excesse, die vielleicht hauptsächlich dieses eine System treffen, veranlasst werden.

Es giebt — wie wir in Anlehnung an die Schilderung Kraepelin's²⁾ hier reproduciren möchten — gewisse Eigenschaften, welche von vornherein für den Menschen charakteristisch sind und durch keinerlei spätere Einwirkungen sich mehr verwischen lassen. Dafür spricht die überraschende Deutlichkeit, mit welcher schon bei ganz kleinen Kindern in den

1) Dr. A. Pick. Zur Lehre von der neuropathischen Disposition (Berl. klin. Wochenschr., XVI. Jahrg., 1879. S. 135).

2) Lehrbuch, Leipzig 1893, S. 66 ff.

ersten Lebensjahren Verschiedenheiten hervortreten, die sich trotz aller nivellirenden Einflüsse durch das ganze Leben hindurch erhalten. Es liegt nahe, hier an Unterschiede in der körperlichen Veranlagung zu denken. Abweichungen in den Grössenverhältnissen der einzelnen Organe unter einander, in der chemischen Zusammensetzung der Gewebe könnten wohl auch jene Differenzen in den Lebensleistungen zur Folge haben, welche uns als dauernde persönliche Eigenthümlichkeiten entgegen treten.

Das besondere Merkmal der psychopathischen Veranlagung ist die allgemeine Eigenschaft der herabgesetzten Widerstandsfähigkeit im Bereiche des gesammten Seelenlebens. Sie kennzeichnet sich auf intellectuellem Gebiete durch die beiden einander wahrscheinlich nahe verwandten Erscheinungen stärkerer Ermüdbarkeit und Ablenkbarkeit.

Physiologisch kann man den hier geschilderten Zustand nach Kraepelin etwa mit demjenigen der Asthenie in Parallele setzen, den man an peripheren Nerven beobachtet, wenn dieselben infolge oft wiederholter Reizung ihre normale Reactionsform verlieren und nun eben durch ein Stadium wachsender Erregbarkeit mit Abnahme der Hemmungen hindurch schliesslich in den Zustand der Erschöpfung, der sinkenden Reizbarkeit, übergehen.

In seinen Vorlesungen über Nervosität hat Binswanger es sich stets ganz besonders angelegen sein lassen, diese wichtigen Vorgänge seinen Hörern aufs Eindringlichste einzuschärfen.

Ohne Zweifel kennzeichnet sich auch auf dem Gebiete der psychischen Leistungen das erste Stadium der Ermüdung durch eine Zunahme der Erregbarkeit, welche erst bei dauernder Arbeit weiterhin einem fortschreitenden Nachlasse derselben Platz macht. Bei rüstigen, leistungsfähigen Menschen vollzieht sich dieser ganze Vorgang langsam und allmählich, während die geringere Widerstandsfähigkeit sich eben durch das rasche Auftreten der Erregbarkeitssteigerung kennzeichnet. Solange uns eine genauere Kenntniss dieser Vorgänge fehlt, ist es daher vielleicht gestattet mit Griesinger den Zustand der psychopathischen Disposition als den Ausdruck einer dauernden leichteren Erschöpfbarkeit oder, wie wir ihn charakterisiren

möchten, einer „reizbaren Schwäche“ unserer Centralorgane aufzufassen.

Diese „reizbare Schwäche“ ist oft der erste Keim, aus dem in der Descendenz durch Erblichkeit die anderen Nervenkrankheiten (im weitesten Sinne des Wortes) entspringen. Sie selbst braucht aber nicht immer und nothwendig erblichen Ursprungs zu sein. Wenigstens wird der Arzt der Annahme nicht ent-rathen können, dass auch widrige Lebensschicksale¹⁾, gemüthliche und geistige Ueberanstrengung, ein bewegtes Leben, in welchem dergleichen Schädlichkeiten häufig oder fast unausgesetzt einwirken, Excesse jeder Art (Alcoholmissbrauch, Masturbation) auch bei Individuen eine Prädisposition zu begründen vermögen, die von Haus aus frei von solcher waren. Eine gleiche Wirkung muss zahlreichen pathologischen Einflüssen, namentlich gewissen Constitutionsanomalien, wie Blutkrankheiten und Vergiftungen (Alcohol, Blei), vielleicht auch Traumen, namentlich Kopfverletzungen, zugeschrieben werden.

Nicht dürfen wir hierbei aber aus dem Auge verlieren, dass die Eigenart eines jeden Individuums in erster Linie abhängig ist von der Beschaffenheit des Keimes, d. h. von der Eigenart seiner Ascendenten, und dass äussere Einwirkungen zwar die Entwicklung beeinflussen, d. h. sie fördern oder hemmen oder abändern können, allein dass sie dies nur innerhalb gewisser Grenzen zu thun vermögen, und dass diese Grenzen — namentlich dem Effect fördernder Einwirkungen — oft sehr eng gesteckt sind.

V. Zusammenfassung.

1) Die biologischen Vorgänge rücksichtlich der Descendenz werden von zwei Gesetzen beherrscht, von dem Gesetz der Ver-

1) Vergl. Emminghaus, Allgem. Psychopathologie, S. 326.

erbung und von demjenigen der Variation. Ungleichheiten der Nachkommen unter einander und Abweichungen von den elterlichen Formen, die sich im Laufe des Lebens steigern, sind nothwendige Postulate der organischen Natur. Für die Beurtheilung pathologischer Vererbungsvorgänge im Besonderen bildet die Kenntniss der Variabilität einen Grundpfeiler, der das Vererbungsgesetz an Bedeutung übertrifft.

2) Eine Theorie der Vererbung kann nur dann als eine wissenschaftlich begründete angesehen werden, wenn sie sich auf die morphologischen Vorgänge bei dem Acte der Befruchtung stützt, und wenn die Erscheinungen derselben in letzterem bis zu einem gewissen Grade eine Erklärung finden.

3) Bei der Befruchtung, d. h. bei dem Beginn der durch die Vereinigung eines männlichen und eines weiblichen Zeugungsstoffes angeregten Entwicklungsvorgänge handelt es sich um ein Aufeinanderwirken hochorganisirter Gebilde, der beiden Geschlechts- oder Keimkerne, welche einen gegenseitigen Austausch von Stoffen (Idioplasma, Karyoplasma, Keimplasma) eingehen ¹⁾).

4) Als die Träger der Vererbungsanlagen in den Keimzellen sind daher im Einklang mit den Forschungsergebnissen des letzten Jahrzehnts ausschliesslich die **Kerne** anzusehen, und in ihnen kommt wieder allein die **chromatische Substanz** in Betracht.

Für eine solche Hypothese lassen sich vier Gesichtspunkte geltend machen:

a) Die „Wesensgleichheit“ der männlichen und weiblichen Befruchtungszellen.

b) Die gleichwerthige Vertheilung der sich vermehrenden Erbmasse auf die aus dem befruchteten Ei hervorgehenden Zellen.

c) Die Verhütung der Summirung der Erbmasse.

d) Die Isotropie ²⁾ des Protoplasmas.

1) Vergl. a. Orth, l. c. S. 160—161.

2) Unter „Isotropie“ des Eies versteht Pflüger (Die Bastardzeugung bei den Batrachiern. Arch. f. die ges. Physiologie, Bd. XXIX) die Erscheinung, dass der Inhalt des Eies nicht in der Weise gesetzmässig angeordnet ist, dass sich auf diesen oder jenen Theil die einzelnen Organe zurückführen lassen.

5) In erschöpfendster und consequenter Weise ist die vorerwähnte Vorstellung von **Weismann** insbesondere in seinem neuesten Werke ausgebaut worden. In diesem Werke erscheinen die Beobachtungen Weismann's sowie diejenigen der zahlreichen, demselben Ziele zustrebenden Mitforscher „zu einem Ergebniss von durchsichtiger Klarheit und in sich geschlossener Einheitlichkeit verdichtet, welches wohl von nun an als ein unverlierbares Besitzthum der Biologie angesehen werden kann“.

6) Darwin's Pangenesis und Weismann's Keimplasmatheorie repräsentiren „die logischen Extreme des erklärenden Denkens“.

Die Darwin'sche Hypothese der Pangenesis, wonach Keimchen als Träger der Eigenschaften der Körpergewebe nach den Geschlechtszellen wandern sollten, kann heute wohl als mit unseren Vorstellungen von dem Zelleben im thierischen Organismus unvereinbar und damit als überholt angesehen werden.

Die anderen modernen Vererbungstheorien — wie jene von Spencer, Haeckel, Elsberg, Galton, v. Nägeli, His, Brooks, Hertwig und de Vries — nehmen mehr oder weniger die Stellung von Uebergangstheorien ein, und konnte daher von einer Nutzenanwendung dieser Theorien auf die Pathologie im Speciellen sehr wohl abgesehen werden.

7) Nach Weismann bedingt die Art der Zusammensetzung des Keimplasmas die körperliche und geistige Organisation des entstehenden Individuums.

Nach ihm zerlegt die Furchung mittelst einer Reihe von ungleichen Kerntheilungen (Qualitätstheilungen) das Keimplasma in die einzelnen Arten von Determinanten, durch deren Biophoren den verschiedenen Arten von Körperzellen der specifische Charakter aufgeprägt wird (Idioplasma). Die zuletzt durch eine einzige Art von Determinanten beherrschten Zellen können durch die weiter fortschreitende Theilung nur noch gleichartige Zellen hervorbringen. Im Keimplasma ist ein bestimmter Aufbau der Bestandtheile, eine „Architektur“ anzunehmen, wodurch bewirkt wird, dass vermittelt der Ontogenese jede Zelle oder Zellgruppe an den richtigen Platz in dem Körper des sich bildenden Individuums gelangt.

Mit der Befruchtung des Eies ist somit die ganze Individualität des Kindes bis in die geringfügigsten Einzelheiten hinein bestimmt.

Die geistige Organisation beruht auf derjenigen des Gehirns, ist daher ebenso gut wie die körperliche der Vererbung fähig¹⁾.

8) Vater und Mutter stehen hinsichtlich der Uebertragung ihrer Anlagen auf die Nachkommen einander gleich.

Durch die Mischung der Keimplasmen des männlichen und weiblichen Zeugungskeims (Amphimixis) entsteht das Keimplasma des neuen Individuums, welches dadurch sowohl von seinem männlichen wie von seinem weiblichen Vorfahr nicht nur generelle, typische, sondern auch individuelle Eigenschaften erbt.

9) Nach Weismann kann die Vererbungssubstanz nicht neu im Organismus entstehen, sondern leitet sich von der Keimsubstanz der elterlichen Keimzellen her. Im Verlauf der Furchung übernimmt eine gewisse Folge von Zellen unverändertes Keimplasma; die Nachkommen derselben werden später zu den Fortpflanzungsorganen des sich bildenden Individuums und enthalten wieder die Fähigkeit, Keimzellen hervorzubringen. Es besteht also eine „**Continuität des Keimplasmas**“, die natürlich nur bei einer unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit desselben denkbar ist.

Nach Weismann's heutiger Anschauung ist aber das Keimplasma nicht mehr in dem Sinne continuirlich, „dass es eine genaue Urkunde der seit Beginn der sexuellen Fortpflanzung aufgetretenen angeborenen Variationen“ enthielte. Im Gegentheil, alle derartigen Variationen sind durch die directe Einwirkung äusserer Bedingungen verursacht worden, und in diesem Sinne hat daher die Continuität des Keimplasmas während der Phylogenese sämtlicher Pflanzen und Thiere, der einzelligen sowohl als der vielzelligen, beim Auftreten jeder vererbaren Abänderung eine Unterbrechung erfahren. Dagegen bleibt das Keimplasma continuirlich in dem noch ausserordentlich bedeutungsvollen Sinne, dass es „das einzige Behältniss

1) Vergl. Ammon, Die natürliche Auslese beim Menschen Jena 1893, S. 6.

für die erblichen Charaktere jeder der aufeinander folgenden Generationen darstellt“¹⁾).

10) **Erworbene** Charaktere, d. h. solche, die durch äussere Einflüsse, einschliesslich Gebrauch oder Nichtgebrauch von Organen am Körper entstehen, können daher nie auf die Nachkommenschaft übertragen werden; dagegen müssen sie oft jene „specialisirten“ Abänderungen in der Structur des Keimplasmas verursacht haben, welche für die Entstehung von pathologischen Keimesvariationen von allergrösster Wichtigkeit sind.

11) Ein verändernder Einfluss der Organismen auf ihre Keimzellen ist denkbar, ja bis zu einem gewissen Grade sogar unvermeidlich; das Keimplasma ist nicht absolut unveränderlich, ebensowenig gegen äussere Einflüsse gänzlich unempfindlich: Aeussere Einflüsse, und zwar nicht nur solche, die für den Keim „äussere“ sind, sondern selbst die, die zu dem Körper in „äusserer“ Beziehung stehen, vermögen die Keimzellen zu ändern.

12) Ernährung und Wachsthum des Individuums üben sicherlich einen Einfluss auf die in ihm enthaltenen Keime aus.

Die Verschiedenheiten in der Ernährung der Keimzellen brauchen nicht immer „flüchtige“ oder „wechselnde“ zu sein, sondern sie können aus irgend einem Grunde in der ganzen Zeit oder einem grossen Theile der Zeit vorhanden sein, die von dem Momente der Abtrennung des Keimplasmas vom alten Keime bis zur Geschlechtsreife verstreicht. Wenn sie aber auch flüchtig sind, so können sie, wie das Beispiel der abgeschwächten Miltzbrandbacillen lehrt, doch immerhin das Keimplasma verändern durch die Intensität ihrer Einwirkung²⁾).

13) Vielleicht wird eine vorurtheilslose Beurtheilung schon heute zu dem Schlusse drängen, dass an die pathologische Vererbung, d. h. an die Variabilität, die durch Schädlichkeiten bewirkt wird, vorzugsweise rücksichtlich des Umfanges, der Zeitdauer und der Intensität der sie bedingenden

1) Romanes, Eine krit. Darstellung der Weismann'schen Theorie, Leipzig 1893, S. 180—181.

2) Vergl. Weigert, Schmidt's Jahrb., 1887, Bd. 215, S. 204.

Einwirkungen nicht derselbe Maassstab zu legen ist, wie er wohl für die phylogenetische Betrachtungsweise angebracht erscheint.

14) „Jede Veränderung der Keimsubstanz selbst — mag sie entstanden sein, wie sie wolle — muss eben durch die Continuität des Keimplasmas auf die folgende Generation übertragen, und somit müssen auch die Veränderungen des Soma, welche aus ihr hervorgehen, auf die folgende Generation vererbt werden.“ Im Allgemeinen empfiehlt es sich aber, um die auf vererbten Verhältnissen beruhenden Abänderungen des Keimplasmas von den nicht minder wichtigen, welche durch die Einwirkung äusserer Ursachen entstanden sind, von vornherein scharfer zu kennzeichnen, die „spontanen“ Keimesvariationen je nach ihrer Entstehungsweise in

a) solche zu scheiden, die unter **Ausschluss** von Amphimixis und Selection, und

b) solche, die unter **Mitwirkung** von Amphimixis und Selection zu Stande gekommen sind und diesen beiden die Abänderungen des Körpers (somatogene Eigenschaften Weismann's) gegenüberzustellen.

15) Entstehen Keimesvariationen unter Ausschluss von Amphimixis und Selection, so hat die Qualität der Abänderung mit der Qualität des „erworbenen“ Charakters nichts zu thun, sondern nur mit dessen Beeinflussung der allgemeinen Ernährungsverhältnisse.

„Neue idioplastische Eigenschaften können nicht von aussen kommen, wohl aber „Schädigungen“ im weitesten Sinne des Wortes.“ Diese letzteren werden je nach der Intensität ihrer Wirkung einmal das Idioplasma ganz unverändert lassen, ein anderes Mal die „Architektur“ des Keimplasmas so störend beeinflussen können, dass die Geschlechtskerne zur Copulation untauglich werden, degeneriren oder absterben müssen; ein drittes Mal werden sie nur „partielle“, minimale Störungen im Aufbau des Keimplasmas, eine Verschiebung oder Umordnung des Biophorenmaterials, das die Determinanten zusammensetzt, hervorzurufen im Stande sein und zu vererblichen Abweichungen führen. In diesem letzten Falle würde der grösste Theil der idioplastischen Eigenschaften ungeschädigt bleiben und seine deter-

minirende Kraft in ungeschwächter Weise zur Geltung bringen können.

16) Wenn man diese Anschauungen theilt, so hat man sich noch lange nicht auf den Standpunkt derjenigen gestellt, welche die Vererbung der vom Körper „erworbenen“ Eigenschaften annehmen, wie dies schon Weismann, Weigert, Ziegler u. A. hervorgehoben haben.

Andererseits kann nebenbei der zweielterlichen Fortpflanzung auch noch ein guter Theil der Variation der Merkmale zukommen, und können durch Amphimixis immer neue Combinationen der individuellen Anlagen entstehen, wodurch Eigenschaften der Eltern in dem Kinde gesteigert, abgeschwächt oder in wirksamere Verbindungen mit einander gebracht werden können.

Amphimixis ist, da sie mit der Abänderung der Determinanten nichts direct zu thun hat, „diese letztere vielmehr ein Vorgang für sich ist, der seine eigenen Wege geht und seine eigenen Ursachen haben muss“, zwar nicht im Stande, angeborene Variationen einzuführen, aber sie muss im Entwicklungsprocesse noch immer eine unersetzliche Rolle spielen, da sie auf alle Fälle eine nothwendige Vorbedingung für das Eintreten der natürlichen Auslese ist.

17) Von der amphigonen Fortpflanzung hängt es ab, ob unter Ausschluss von Amphimixis und Selection entstandene vererbare Keimesvariationen auch wirklich vererbt werden und in welchem Maasse dies geschieht.

In der zweielterlichen Fortpflanzung haben wir ein Remedium gegen die Wirkung schädlicher Variabilität zu erblicken.

18) Dass pathologische Zustände des Nervensystems als vererbare Familienkrankheiten vorkommen und häufig als solche auftreten, wird wohl Niemand bestreiten, allein es kann diese Thatsache doch nicht ohne Weiteres dahin verwerthet werden, dass es sich hierbei um Vererbung im Einzelleben **erworbener** Zustände handelt. Ein sicheres Beispiel, dass eine **Krankheit** des Nervensystems, welche lediglich durch Einwirkung der Aussenwelt bei einem vollkommen normal bean-

lagten Individuum aufgetreten ist, sich vererbt hat, ist nicht beigebracht.

Es gehört zum Zustandekommen der Krankheit eben noch eine besondere **Disposition**, und diese, durch Keimesvariation entstanden, oder von den Vorfahren ererbt, ist das Wesentliche und Maassgebende.

Ueberträgt ein psychopathisches Individuum krankhafte Eigenschaften des Nervensystems auf seine Nachkommen, so lässt sich auch hierbei der Beweis nicht erbringen, dass der durch äussere Einflüsse zum Ausdruck gekommene Theil seines Leidens nun auch auf die Nachkommen übergeht.

Der Polymorphismus nervöser und psychischer Krankheitsbilder auf Grund erblicher Belastung ist mit Recht als ein in weitesten Grenzen gültiges Gesetz bezeichnet worden und beweist uns am klarsten, wie verwickelt oft die aetiologischen Verhältnisse bei Nerven- und Geisteskrankheiten liegen, so dass man im speciellen Falle weder von „erworben“ noch von „angeboren“ im reinen Sinne sprechen kann.

19) Wenn in Familien erbliche Leiden des Nervensystems irgend welcher Art auftreten, braucht schon das erste Leiden nicht rein erworben zu sein. Das Individuum hat in diesem Falle eine Schwäche, eine **Disposition** des Nervensystems zu Erkrankungen ererbt, und wir sind ja sogar mitunter in der Lage, die anatomische Grundlage dieses ererbten Zustandes nachzuweisen.

20) Solange uns jedoch eine genauere Kenntniss dieser Verhältnisse fehlt, ist es vielleicht gestattet, den Zustand der psychopathischen Prädisposition mit Griesinger wesentlich als den Ausdruck einer dauernden leichteren Erschöpfbarkeit unserer nervösen Centralorgane (als „reizbare Schwäche“) aufzufassen.

21) Diese „reizbare Schwäche“ ist oft der erste Keim, aus dem nun in der Descendenz durch Erblichkeit die anderen Nervenkrankheiten entstehen; sie selbst ist nicht immer und nothwendig erblichen Ursprungs.

22) Vermögen auch die klinischen Erfahrungsthat-sachen an Nerven- und Geisteskrankheiten einen sicheren **Beweis** für die Annahme, dass erworbene patho-

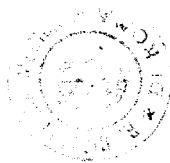
logische Eigenschaften sich **nicht** vererben, zur Zeit noch nicht zu erbringen, so stehen sie einer solchen Annahme doch nicht entgegen, vielmehr liefern auch sie den Wahrscheinlichkeitsnachweis, dass alle erblichen Krankheiten und Missbildungen ihren Ursprung von **Keimvariationen** nehmen.

Die klinisch-ätiologische Forschung auf dem Gebiete der Nerven- und Geisteskrankheiten wird diesen neuen Anschauungen über die Vererbung im erhöhteren Maasse als bisher Rechnung tragen müssen. Nicht die Massenstatistik wird zur Lösung der noch unentschiedenen Frage, ob erworbene Charaktere jemals in irgend einem Grade vererbt werden können, wesentlich beitragen; vielmehr bedarf es einer sorgfältigen Individualstatistik, d. h. der genauesten genealogischen Erforschung von Familien, in welchen Geistes- und Nervenkrankheiten heimisch geworden sind.

Ich schliesse mit den Worten Weismann's¹⁾:

„Das Problem, ob erworbene Eigenschaften vererbt werden können, bleibt bestehen, mag man die Continuität des Keimplasmas annehmen oder verwerfen.“

1) Weismann, Botan. Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften (Biolog. Centralbl., VIII, 1888/89, S. 79).



16978