

Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 34 (1892-1893)

Artikel: Über die Vererbung von Krankheiten und Fehlern

Autor: Hanau, Arthur

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-834622>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

VII.

Über die Vererbung von Krankheiten und Fehlern.

Vortrag

gehalten am Stiftungstage der naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu St. Gallen (25. Januar 1892).

Von

Dr. med. **Arthur Hanau** in St. Gallen

Mitglied der Gesellschaft,

Privatdocent der pathologischen Anatomie an der Universität Zürich.

Vorwort.

Der folgende Vortrag ist ein *populärer*, welcher, zuerst als „Zürcher Rathaus-Vortrag“ gehalten, ursprünglich für ein Publikum beiderlei Geschlechts berechnet war. Es mussten daher manche Beispiele, die als Beweismittel für gewisse Fragen hätten dienen können, fortgelassen werden. Ebenso konnte ich, da der Inhalt in gedrängtester Form gegeben werden musste, auf manche Kontroverse und manche Einzelheit nicht eingehen. So geschieht im Texte der Thatsache keine Erwähnung, dass *O. Israel* in dem bekannten *Schmidtschen* Fall von anscheinender Vererbung einer erworbenen Ohrenspalte den geringsten Grad einer unvollkommenen Vereinigung der ursprünglichen Komponenten des mütterlichen Unterohrs nachgewiesen und damit den Nachweis der Vererbung eines spontanen Entwicklungsfehlers, nicht einer acquirierten Unregelmässigkeit in jenem Falle geführt hat. Noch weniger war es mir natürlich möglich, auf die Frage

des Verhältnisses der Selbstdifferenzierung zu der abhängigen oder korrelativen Differenzierung der Keime und auf die der Postgeneration — alles Resultate, die wir *Roux* verdanken — einzugehen, und ich bitte deshalb, die Unvollständigkeit der betreffenden Stellen meines Vortrages zu entschuldigen.

Von Litteraturangaben habe ich begreiflicherweise Abstand genommen und nur die Namen der wichtigsten Autoren angeführt.

Die Abbildungen sind den Arbeiten folgender Autoren entnommen:

Fig. 1 und 2 *Schmidt* aus der Arbeit von *O. Israël*.

Fig. 3, 4 und 5 *His*.

Fig. 6 *O. Israël*.

Fig. 7 *Arthur Hartmann* aus der Arbeit von *O. Israël*.

Fig. 8 *Horner*.

Fig. 9 *Lossen*.

St. Gallen, im Februar 1893.

Hanau.

Die Thatsache, dass nicht nur normale, d. h. dem gesunden Wesen eigentümliche Rassen- und individuelle Eigenschaften, sondern nicht selten auch vom Gewöhnlichen abweichende, ja krankhafte Qualitäten des Körpers wie des Geistes bei den Nachkommen oft wieder auftreten, war längst bekannt und musste auch auffallen, bevor die Wissenschaft sich mit dieser Frage beschäftigt hatte. So finden wir bereits in alten Denkmälern menschlicher Kultur eine Summe von Thatsachen gewürdigt, welche den Begriff der Erblichkeit zusammenfassen. Es beruhen auf dieser Kenntnis die merkwürdigsten Resultate, welche die Chinesen, jene geschickten Züchter eigentümlicher Tierformen, schon seit Jahrhunderen

erzielten, es wurzeln in ihr aber auch eine ganze Reihe von Sitten, Gebräuchen und Gesetzen, welche tief in das Leben vieler Völker eingegriffen haben. Die Ansicht, dass die Trefflichkeit der Eltern in den Kindern wiederkehre, ist die Grundlage der vielfachen starren Bestimmungen, dass niemand ausserhalb seines Standes, seiner Kaste heiraten solle; auf ihr beruht die Beschränkung der Priester- oder der Herrscherwürde auf die Angehörigen eines bestimmten Geschlechtes, welche bei den alten Peruanern den schärfsten Ausdruck gefunden hatte. Der Inka musste stets seine eigene Schwester ehelichen, damit das „Blut der Sonne“ rein erhalten bliebe. Umgekehrt wurden im Mittelalter Gesetze gegeben, welche den Aussätzigen das Heiraten streng untersagten, weil man erfahren hatte, dass auch ihre Nachkommen nicht selten jener furchtbaren Volkskrankheit verfielen.

Auch in den Dichtungen der Alten, in ihren Religionen sehen wir den Begriff der Erblichkeit mächtig hervortreten. Wir sehen *Homer* nicht einzelne hervorragende Menschen, sondern ganze Geschlechter von Helden und Fürsten aufführen. Die Frage, woher denn dieses Geschlecht seine Vorzüge ableite, wird von dem naiven Volke durch den Hinweis auf seine göttliche Abstammung beantwortet. Die Helden des Sängers der *Ilias* sind nicht beliebige Menschen aus dem Volke, sie sind Söhne, Enkel und Nachkommen der Unsterblichen. Dem gegenüber finden wir einen hervorragenden Religionsstifter, welcher seinen Nationalgott damit furchtbar macht, dass er ihn die Sünden der Väter an den Kindern bis ins dritte und vierte Glied rächen lässt; wir kennen Dichter, welche die Sage des verfluchten Hauses des Labdakos oder des Tantalos zum Vorwurf ihres poetischen Schaffens machen.

Noch heute hat diese Art der menschlichen Schicksals-

tragödie ihren künstlerischen Wert nicht verloren, so dass zweieinhalb Jahrtausende nach den grossen griechischen Tragikern einer der bedeutendsten modernen realistischen Romanschriftsteller die Leiden einer geistig degenerierten Familie zum Gegenstande seines Hauptwerkes wählen konnte. Nur die Betrachtungsweise, der höhere ethische Gesichtspunkt, von welchem aus die Geschicke der Helden beurteilt werden, hat sich verändert; wo im Altertum ein *Sophokles* oder *Aeschylus* die bewusst rächende Hand der durch Frevel beleidigten Gottheit sehen, da lässt *Emil Zola* an seinen Figuren, als Objekten wissenschaftlicher Forschung, die Erscheinungen studieren, wie sie sich bei späteren Generationen als Folgen einer schweren Schädigung des menschlichen Organismus in furchtbarer Weise zeigen.

Es hat sich somit auch auf diesem Gebiet im Laufe der Jahrhunderte dieselbe Wandlung der Anschauungsweise vollzogen, wie wir sie von der Naturbetrachtung überhaupt kennen: an Stelle der mystischen, dunkeln, religiösen Empfindung, wie sie die naive Seele des Naturvolkes dem Grossartigen, für sie Unfassbaren und Überwältigenden in der Natur gegenüber empfindet, ist die kühle, berechnende und zersetzende Verstandesthätigkeit des wissenschaftlich arbeitenden Kulturmenschen getreten.

Für die Wissenschaft erhielt die Lehre von der Vererbung normaler Eigenschaften eine um so grössere Bedeutung, als in diesem Jahrhundert der Grundsatz von der Stabilität der Art aufgegeben und an seine Stelle die Theorie der Entwicklung einer Tierform aus der andern gesetzt wurde. Durch *Darwin* wurden im „Kampf ums Dasein“ und in der „natürlichen Zuchtwahl“ die wichtigsten Bedingungen erkannt, welche das Fortbestehen ohne bekannte Ursache, oder, wie man glaubte, durch äussere Einwirkungen ent-

standener Eigentümlichkeiten der Eltern auch bei der Nachkommenschaft ermöglichen. Es rechnete hier die junge Wissenschaft der Phyllogenie, d. h. der Artentwicklung oft mit Grössen, welche ihr von der alten allgemeinen, nicht streng wissenschaftlich gesichteten Erfahrung überliefert worden waren und welche sie vielfach ohne eingehende Kritik auf Treu und Glauben annahm.

Wie für die normale Entwicklungsgeschichte erhielt die Lehre von der Vererbung eine grössere Bedeutung auch für die Pathologie, d. h. für die Erforschung der Krankheiten, in dem Masse, als sich namentlich drei Teile dieser Wissenschaft höher ausbildeten: die Lehre von den Missbildungen, die Untersuchung der Infektionskrankheiten und die der Affektionen des Nervensystems. Hatte man früher die Missgeburten als „Teufelsbrut angesehen, die durch Wasser oder Feuer zu vertilgen oder in milderen Fällen zeitlebens dem menschlichen Auge verborgen zu halten“ sei, so begann man, gestützt auf die Kenntnis der normalen Entwicklung des Körpers, die ernsthafte Erforschung ihrer Entstehungsart, ihrer Ursachen; hatte man von den Erregern der Infektionskrankheiten noch gar keine Vorstellung, so entwickelte sich seit den vierziger Jahren die Kenntnis des Contagium animatum, d. h. von lebenden Wesen als Krankheitsursache, welche in den letzten beiden Jahrzehnten als moderne Bakteriologie eine ungeahnte Blüte erreicht hat. Die Geistes- und Nervenkrankheiten endlich waren durch die Fortschritte in den Einrichtungen der Irrenanstalten, durch die Errungenschaften der anatomischen Forschungen und der Tierversuche dem ärztlichen Wirken zugänglicher geworden.

Diese drei Teile der Pathologie vor allem hatten ein hohes Interesse an der Erforschung der Vererbungsfrage; denn für die Lehre von den Missbildungen war es wichtig,

festzustellen, wie es wohl komme, dass manche dieser Zustände in Familien erblich sind, andere nicht, ob ferner auch zufällige Verstümmelungen der Eltern bei den Kindern wieder auftreten. Bei den Infektionskrankheiten war die Frage praktisch noch bedeutungsvoller, als z. B. den Ärzten schon lange bekannt war, dass die Kinder blatternkranker Mütter mit Pockenausschlag geboren werden können, dass der Aussatz bei den Kindern Lepröser wieder auftreten kann, dass oft ganze Familien von der Schwindsucht vertilgt werden. Die Erblichkeit von Geistes- und Nervenkrankheiten erschien als eine vielfach nachgewiesene Thatsache.

Ein gemeinsames Interesse einigte somit verschiedene Teile der Naturwissenschaft, zu welcher ja auch die theoretische Medizin gehört; durch ihr Zusammenarbeiten allein konnte die Frage gefördert werden, und jeder Teil musste auch aus den Errungenschaften des andern Nutzen ziehen. Die Pathologie war auf die Resultate der Erforschung der regelmässigen Entwicklungsvorgänge angewiesen; denn diese sind die Grundlage, auf welcher sie ihr Lehrgebäude errichtet; die normale Entwicklungslehre aber zieht wiederum die grössten Vorteile aus den Ergebnissen pathologischer Forschung, da die vererbte Missbildung oder Krankheit häufig gleichsam das Ergebnis eines von der Natur angestellten Experiments ist. Durch das wissenschaftliche Experiment suchen wir natürlich vorkommende Zustände künstlich hervorzurufen und so deren Ursachen zu ermitteln; oder wir trachten darnach, durch absichtliche Störung des natürlichen Vorganges zu sehen, welche Änderung im Resultat eintritt, welche Bedingungen demnach zum Zustandekommen eines bestimmten Effektes nötig waren. Treten also scheinbar von selbst Abweichungen vom gewöhnlichen Verlauf eines Vorganges ein, so hat sich irgend ein Hemmnis eingeschoben.

an dessen Aufsuchung wir zu gehen haben. Die Natur arbeitet verborgen, ihr Operationsmodus ist oft schwer zu erkennen, dagegen sind ihr auch Arten des Eingriffs möglich, welche der menschlichen Hand entzogen sind. Bei unsren Versuchen müssen wir sie als Wegweiser benutzen, ihr ihren Gang ablauschen:

Geheimnisvoll am lichten Tag
Lässt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

Dem erfolgreichen Zusammenwirken von Zoologen, theoretischen Medizinern wie Praktikern in den letzten Jahren verdankt die Wissenschaft die Aufklärung einer Reihe wichtiger Vorgänge in der Vererbungsfrage, welche ich Ihnen in Kurzem darzulegen versuchen will, namentlich soweit dieselben für das von mir vertretene Fach, die Pathologie, von Bedeutung sind.

Ehe man an die Untersuchung über das Wesen und die Ursache der Vererbung pathologischer Eigenschaften ging, musste vor allem festgestellt werden, was man einmal unter dem Begriffe der Vererbung zu verstehen habe, und weiterhin, welche abnormen Zustände und Krankheiten wirklich auf die Nachkommenschaft übertragen werden können.

Wenn man mit dem Worte der Vererbung das Wiederkkehren eines krankhaften oder fehlerhaften Zustandes der Erzeuger bei den Kindern bezeichnet, so hat man allerdings das Endresultat im Auge, es ist aber dann noch lange nicht gesagt, dass die Art der Übertragung in jedem Fall auch die gleiche sein müsste. Im Gegenteil! ein einfaches Beispiel wird Sie von der Verschiedenheit dieses Vorganges in zwei Fällen überzeugen können. Das Kind einer blatternkranken Mutter wird mit den Pocken geboren, also mit einer

Krankheit, welche durch in den Körper eingedrungene kleinste Organismen erzeugt wird und welche einen typischen, nach Tagen zu bemessenden Cyklus von Symptomen durchmacht; anderseits erzeugt ein sechsfingeriges Individuum eine Reihe von Nachkommen, welche den gleichen dauernden Überschuss an Gliedern haben. Jedem wird es sofort einleuchten, dass zwar in beiden Fällen Eigenschaften des Erzeugers auf das Kind übergegangen sind, dass aber diese Eigenschaften von einander prinzipiell verschieden waren. Grundsätzlich verschiedenartige Qualitäten können aber unmöglich durch einen gleichartigen Vorgang übertragen werden.

Wir müssen daher zuerst das Wesen pathologischer Eigenschaften näher erörtern, ehe wir auf die Untersuchung ihrer Vererbbarkeit eingehen.

In erster Linie ist es nötig, zwischen *Krankheiten* und *Fehlern* zu unterscheiden. Die Krankheit ist kein Zustand, sondern ein Prozess, ein Vorgang, welcher einen regelmässigen oder unregelmässigen Ablauf durchmacht; der Fehler, welcher allerdings die Folge einer abgelaufenen Krankheit sein kann, stellt einen bleibenden Zustand des betreffenden Individuums dar. Die Fehler können selbst wieder in zwei Klassen geteilt werden: in Entwicklungsfehler und in erworbene, welche einer fremden Einwirkung auf einen bis dahin ebenmässigen Körper ihre Entstehung verdanken. Die angeborenen Missbildungen stellen teils Entwicklungsanomalien dar, teils aber auch schon erworbene regelwidrige Zustände; denn schon vor Beginn des selbstständigen Lebens kann der Körper einem schädlichen Eingriff ausgesetzt gewesen sein. In der Natur des Fehlers liegt es somit auch, dass er fortbesteht, wenn auch seine Ursache schon lange vorübergegangen ist. Das Wesen der Krankheit besteht jedoch darin, dass der normale Verlauf der

Lebensvorgänge durch irgend ein störendes Moment verändert und gezwungen wird, sich den neuen Verhältnissen anzupassen. Der Störung können in den Körper eingedrungene fremde Lebewesen zu Grunde liegen, wie bei den Infektionen, oder chemische Fremdkörper bei den Vergiftungen; es können mechanische Eingriffe stattgefunden haben, wie bei körperlichen Überanstrengungen.

Beispiele erklären besser als Definitionen. Als Typus einer Krankheit wähle ich eine einfache Abscessbildung. Ein unreiner Holzsplitter, an welchem Bakterien haften, dringt in unsere Haut, die Wunde schliesst sich wieder über ihm durch die Gerinnung der kleinen Menge ausgetretenen Blutes und kann sogar rasch verwachsen. Die eingeschlossenen Bakterien vermehren sich jedoch, dringen in die benachbarte Hautschicht, welche sie durch ihre Lebenstätigkeit ertöten und verflüssigen. Der so entstehende Hohlraum füllt sich alsbald mit Eiter, d. h. mit Blutbestandteilen, welche durch die Wand der benachbarten kleinen Äderchen hindurchgeschwitzt sind. Diese Wandung hat nämlich durch die schädliche Einwirkung der Mikroorganismen an Dichtigkeit verloren. Der kleine Eiterherd, welcher uns heftig schmerzt, dehnt sich nun immer weiter durch fortdauernde Einschmelzung seiner Umgebung aus, bis die obere Decke durchbrochen wird und sein Inhalt, d. h. der Eiter samt Holzsplitter und den Bakterien, wieder hinausgelangt. An Stelle des Herdes bleibt ein kleines Loch zurück, welches sich durch Neubildung einer lebenden Substanz von den Nachbar teilchen aus schliesst. Damit ist Heilung eingetreten, die Krankheit ist abgelaufen; aber als Ersatz des untergegangenen Hautstückchens bleibt eine Narbe zurück. Diese Narbe ist nicht normal, sie bleibt zeitlebens unverändert, sie ist wohl ein regelwidriger Zustand, ein Fehler, aber keine Krankheit mehr.

Wie übrigens Krankheiten Fehler erzeugen, so können auch umgekehrt Fehler eine Prädisposition zu Erkrankungen abgeben, indem sie das betreffende Individuum gegen Einflüsse empfindlich machen, welche einem normal gebauten Menschen nichts anhaben. So ist bekannt, dass Leute mit angeborenem oder auch mit erworbenem Herzfehler — d. h. mit Veränderungen der Herzklappen, welche deren Öffnung oder Schliessung beeinträchtigen — leichter von der Entzündung der Herzklappen befallen werden, als Gesunde; jedermann kennt Menschen mit empfindlichem Magen, welche sich bei leichter Kost wohl befinden, sich aber durch Diätfehler Magenkatarrh zuziehen.

Was jedoch im einzelnen Fall als Krankheit oder als Fehler bezeichnet zu werden pflegt, das hängt vielfach von Gewohnheit, sogar bis zu einem gewissen Grade von der Willkür ab. Ein Mensch, dessen Ohr von Geburt an in seinem unteren Teil in mehrere Lappen zerspalten ist, wird als missbildet angesehen, während eine leichte Einkerbung am Rande des Ohrläppchens, welche nur den geringeren Grad jener Fehlbildung darstellt, als eine Varietät, als ein Naturspiel gilt, gerade so, wie man den Katzenjammer, wenn er auch schon auf Alkoholvergiftung beruht, noch nicht als Krankheit zu betrachten pflegt.

Noch eine Vorfrage bleibt uns zu erledigen. Wie gross muss die Übereinstimmung zwischen der regelwidrigen Eigenschaft des Erzeugers und des Kindes sein, damit wir die Vererbung anerkennen, und worin muss die Übereinstimmung bestehen? Wir müssen diese Frage dahin beantworten, dass die Gleichheit des Wesens der Eigenschaft, sowie die Ursache ihres Zustandekommens viel wichtiger für die Beurteilung der Übereinstimmung sind, als irgend eine äusserliche Ähnlichkeit. Wenn z. B. das Kind eines Lungenschwindsüchtigen an

einem tuberkulösen Gelenkleiden erkrankt, so sind wir berechtigt zu sagen, dass die Krankheit des Kindes und die des Vaters die gleiche sind; denn in beiden Fällen handelt es sich um Tuberkulose, also um eine Krankheit, welche nur durch einen bestimmten Pilz hervorgerufen wird, wenn auch bei dem einen Patienten die Lunge, bei dem andern ein Gelenk befallen ist. Wenn jedoch eine Frau, deren Ohrläppchen durch Ausreissen des Ohrringes geschlitzt ist, ein Kind zur Welt bringt, das eine ähnliche Einziehung am Ohr zeigt, so ist damit die Gleichartigkeit beider Zustände noch nicht erwiesen. Wir müssen erst untersuchen, ob die Spalte am kindlichen Ohr durch Schlitzung zu stande gekommen, ob hier auch eine Narbe an ihrer Bildung beteiligt ist, und dergleichen mehr.

Die Kritik muss aber noch weiter gehen, wenn Irrtümer vermieden werden sollen. Zeigt das Kind die gleiche pathologische Eigenschaft wie der Erzeuger, so folgt daraus zunächst nur die *Möglichkeit* einer erblichen Übertragung, noch nicht die Gewissheit; denn namentlich bei Infektionskrankheiten ist immer noch der oft sehr gerechtfertigte Einwand zu machen, dass dem Nachkommen erst nach seiner Geburt der Schaden etwa durch Ansteckung übermittelt wäre.

Fragen wir, für welche pathologische Eigenschaften eine Erblichkeit behauptet worden ist, so erhalten wir, wenn wir nur die wichtigsten berücksichtigen, schon eine ziemlich lange Reihe. Da sind:

1. Infektionskrankheiten, akute, d. h. solche mit raschem Verlauf, wie chronische, welche sich über Jahre hinaus erstrecken.
2. Angeborene Fehler, sogenannte Missbildungen.
3. Erworbene Fehler.

4. Krankheiten des Nervensystems, insbesondere Geisteskrankheiten.

Von den Infektionskrankheiten will ich zunächst nur die akuten besprechen, weil bei denselben die Verhältnisse relativ einfache sind. Sie haben eine kurze sogenannte Inkubationszeit, d. h. es verstreicht nur eine Frist von Tagen vom Momente der Einführung des Giftes in den Körper bis zum Ausbruche der Krankheitserscheinungen. Hat also vor der Geburt eine Übertragung schon stattgefunden, so muss das Neugeborene, wenn es nicht krank geboren wird, bald erkranken; liegt zwischen seiner Geburt und seinem Befallenwerden eine längere Frist als die erfahrungsgemäße Inkubationszeit, so ist eine Ansteckung des schon Geborenen anzunehmen. Die Erfahrung am Krankenbette hat festgestellt, dass von den menschlichen akuten Infektionskrankheiten die Blattern auf diese Art übertragen werden können, während für andere, speciell den Pocken nahestehende Affektionen, wie Scharlach und Masern, keine sichern Beobachtungen der Art vorliegen. Da wir nun nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft annehmen, dass jede Ansteckungskrankheit durch einen bestimmten Mikroorganismus, der keine andere Affektion erzeugen kann, hervorgerufen wird, so folgt hieraus der Schluss, dass die gepockt geborenen Kinder deshalb erkrankt sind, weil in ihren Körper schon vor der Geburt das Blatterngift aus dem mütterlichen Körper eingedrungen ist. Den strengen sinnenfälligen Beweis können wir allerdings für diese Blatternfälle nicht liefern, weil es bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist, die Erreger der Pockenkrankheit etwa als eine Bakterienform nachzuweisen; wir verfügen jedoch über ein analoges Beispiel aus dem Gebiete der Tierkrankheiten. Unter den Seidenraupen herrschte eine tödliche Seuche, die sogenannte Pebrine, welche um so

verheerender auftrat, als die schon erkrankten Schmetterlinge doch noch zum Eierlegen gelangten, die Raupen aber, die diesen Eiern entstammten, dem Siechtum erlagen. Das Mikroskop liess die Erreger der Kalamität in Gestalt von kleinen tierischen Parasiten, den sogenannten Cornaliaschen Körperchen, sowohl im Körper der Schmetterlinge, wie in ihren Eiern und in den Seidenwürmern erkennen. Sie waren also durch das Ei auf die Nachzucht übergegangen, und dadurch, dass man jeden Schmetterling nach dem Eierlegen mikroskopisch untersuchte, und wenn er „gekörpert“, wie der technische Ausdruck lautet, sein Produkt vernichtete, gelang es, die Seidenzucht von dieser gefährlichen Plage zu befreien.

Auf Grund dieser Verhältnisse haben wir es bei der Übertragung einer Infektionskrankheit von Eltern auf Kinder vor der Geburt, strenge genommen, gar nicht mit einer Vererbung von Eigenschaften des Erzeugers zu thun. Nicht etwas den Eltern Eigenes geht über, sondern nur der im elterlichen Körper wohnende Parasit; wir können also in diesem Falle mit grösserem Rechte von einer Ansteckung oder von einer Teilnahme an der Erkrankung, als von einem erblichen Überkommen derselben reden.

Ganz im Gegensatze hiezu sind wir befugt, von einer Vererbung zu sprechen, wenn wir *Fehler* der Eltern auf die Kinder übergehen sehen, da es sich hier um bleibende Eigentümlichkeiten des elterlichen Körpers handelt, nicht um Prozesse, deren Dauer von derjenigen der einwirkenden Schädlichkeit abhängt. Die Erfahrung lehrt, dass von diesen Zuständen durchaus nicht alle vererbt werden können; ja auf den ersten Blick sehen wir ein ziemlich buntes Bild. Ein einarmiger Krüppel, welcher seinen Arm durch einen Unglücksfall eingebüsst hat, heiratet und erzeugt nur wohl-

gebildete Kinder; ein anderer Mensch hingegen, welcher von Geburt an einen krummen Finger besitzt oder dessen Hände 6 statt 5 Finger haben, oder dessen Finger etwa durch sogenannte Schwimmhäute vereinigt sind, wird Stammvater einer Familie, deren Glieder alle die gleiche Merkwürdigkeit an sich tragen. Im Gegensatze hiezu ist mir eine Frau bekannt, welcher von Geburt an eine Hand fehlte; ihre Kinder sind aber alle zweihändig, und die Form ihrer Hände lässt nichts zu wünschen übrig. Wir haben also in dem ersten der angeführten Beispiele die Nichtvererbung eines erworbenen Fehlers, im zweiten wurde ein angeborener übertragen, im dritten hat sich ein angeborener aber nicht fortgepflanzt. Berücksichtigen wir nun noch, dass auch die Vererbbarkeit ererbener Fehler behauptet worden ist, so liegen anscheinend für beide Arten von Eigenschaften Fälle von Vererbung und Nichtvererbung vor. Untersuchen wir, ob diese Gesetzlosigkeit wirklich besteht, oder ob sie nur eine scheinbare ist!

Sind die angeborenen regelwidrigen Zustände, die sogenannten Missbildungen eine einheitliche Klasse, welche wir geschlossen den im späteren Leben erworbenen Schäden gegenüberstellen müssen? Die Frage muss, wie ich schon oben angedeutet habe, verneint werden. Wenn auch das Endresultat der verbildete Körper ist, so können diesem Fehler zwei Ursachen zu Grunde liegen. In dem einen Falle hat eine fehlerhafte Entwicklung von Anfang an stattgefunden — primäre Missbildungen oder Entwicklungsfehler —; in dem andern haben schädliche, meist mechanische Eingriffe den schon mehr oder weniger ausgebildeten Körper, der sonst seine regelrechte Form erlangt hätte, verstümmelt oder in seiner definitiven Ausbildung gestört. Es liegen dann vor der Geburt erworbene Fehler vor, sekundäre Missbildungen.

Um das Wesen der Entwicklungsfehler zu verstehen, müssen wir zunächst kurz die wichtigsten Vorgänge der normalen Entwicklung und der in ihr sich äussernden Vererbung der für die betreffende Tierform charakteristischen Eigenschaften erörtern. Das allgemeine Gesetz der Vererbung besagt, dass die Kinder ihren Eltern ähnlich werden; darauf beruht das ganze Wesen der Art, der Rasse. Das Mikroskop zeigt uns, dass der Körper der lebenden Wesen aus einer enormen Zahl von kleinen Teilchen zusammengesetzt ist, welche wir Zellen nennen. Diese Zellen sind zu Komplexen geordnet, die wir als Gewebe bezeichnen; die einzelnen Organe sind wieder aus verschiedenen Geweben kombiniert. So unterscheiden wir z. B. Knochen-, Knorpel-, Muskel-, Nervengewebe u. s. f. Die einzelnen Gewebsarten sind ihrer Qualität und deshalb ihrer Funktion nach mehr oder weniger von einander geschieden; sie können nur innerhalb eines engen Spielraumes ineinander übergehen, und zwar ist diese Grenze um so enger gezogen, je höher das betreffende Wesen in der Ordnung steht. So kann sich z. B. zwar eine Hautdrüse aus den Zellen entwickeln, welche als Schicht die äussere Fläche der Haut bedecken, aber nie ein Nerv oder ein Knochen. Eine einzige Zelle giebt es jedoch im ganzen Körper, welche fähig ist, sämtliche Zellarten, somit den ganzen Körper aus ihrem Inhalte zu bilden, das ist das befruchtete Ei. Das Ei in diesem Sinne dürfen Sie sich allerdings nicht nach dem Ihnen allen geläufigen Vogel-Ei vorstellen; denn dieses enthält jenes in einer mächtigen Emballage; bei höhern Tieren ist die Eizelle mikroskopisch klein, bei Fischen und Fröschen dagegen lässt sie sich, wie z. B. das Caviarkorn beweist, gut schon mit dem blossen Auge wahrnehmen. Die That-sache, dass das Ei den ganzen Körper aus sich wiederzubilden vermag, nötigt uns zu dem Schlusse, dass in seinem

kleinen Inhalt alle qualitativen Bestandteile des späteren Gesamtwesens, also auch alle Qualitäten des Erzeugers, dessen Körper es entstammte, vereinigt enthalten sind.

Wenn das Ei sich zur Entwicklung anschickt, so teilt es sich zunächst in zwei Zellen, dann in vier und so fort, bis ein Haufen von sehr vielen kleinen, anscheinend gleichartigen Elementen vorhanden ist. Die Forschung hat nun bis jetzt allerdings nur für die Entwicklung gewisser niederer Tiere nachgewiesen, dass schon zu der Zeit, in welcher das Ei nichts als diesen Zellhaufen zeigt, diejenigen Zellen als deutlich und endgültig abgesondert sich erkennen lassen, welche später im ausgebildeten Körper die Eizellen, also die Keime der nächstfolgenden Generation darstellen sollen. (*M. Nussbaum.*) Diese Zellen differenzieren sich somit nicht qualitativ, d. h. sie teilen sich nicht weiter in Elemente, aus welchen einmal besonders geartete Körperteile hervorgehen, sondern sie behalten in der ganzen Reihe der aufeinander folgenden Generationen die Gesamtheit der Tierkörper in ihrem Leibe vereinigt. Das sich entwickelnde Ei ver macht also gleichsam zuvörderst schon der folgenden Generation einen Teil seines Inhaltes, welcher von allem, was es in sich birgt, etwas enthält, die *Geschlechtszellen* (*Nussbaum*) oder das *Keimplasma* (*Weismann*), wie man dies Legat genannt hat. Es besteht somit durch alle Generationen hindurch eine Kontinuität der Geschlechtszellen oder des Keimplasmas.

In der Eizelle ist also von vornherein bestimmt, wie das zukünftige Geschöpf werden muss. Ja, in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung hat schon jedes einzelne ihrer Teilstücke gleichsam eine Prädestination. Diese That sache ist neuerdings durch glänzende Versuche von *Roux* in Innsbruck experimentell bewiesen worden. Wird von den

beiden Zellen, welche durch die erste Teilung im Frosch-Ei entstehen, die eine zerstört, so entwickelt sich aus der andern ein halbes Tier, die linke oder rechte Hälfte; sind bereits vier Zellen vorhanden, so bewirkt die Vernichtung der beiden vordern, dass sich nur die hintere, die Zerstörung der beiden hintern, dass sich nur die vordere Hälfte des Körpers ausbildet. Unabhängig von *Roux* ist die gleiche Entdeckung an den Eiern Wirbelloser von *Chun* und von *Chabry* gemacht worden.

Ebenso wie die Bestimmung der normalen Körperform müssen wir diejenige der Missbildung, welche auf einem Entwicklungsfehler beruht, in eine sehr frühe Zeit zurückverlegen, in das Stadium der noch nicht weiter entwickelten befruchteten Eizelle. In der sich entwickelnden Anlage der menschlichen Extremität sind zu einer bestimmten Zeit nicht 5, sondern 7 Vorstufen von Fingern vorhanden, welche ausserdem noch nicht voneinander getrennt sind. Allmählich verschwindet die Überzahl, und die bleibenden scheiden sich voneinander. Diese Veränderung stellt sich bei der überwiegenden Mehrzahl der Menschen ein und wiederholt sich immer wieder bei ihren Nachkommen, ohne dass sich im Einzelfall ein direkter Grund dafür nachweisen liesse. Diese Konstanz im Auftreten zeigt, dass schon in der Eizelle die Fünfzahl der Finger gleichsam prädestiniert ist. Mit demselben Rechte können wir dann auch annehmen, dass bei der Minderheit der sechsfingerigen Menschen und der mit sogenannten Schwimmhautbildungen behafteten die gleiche Vorherbestimmung zu Grunde liegt. Sehen wir doch solche Entwicklungsfehler Geschlecht auf Geschlecht in gewissen Familien auftreten und zwar bisweilen mit einer solchen Regelmässigkeit bei allen Sprösslingen einer Generation, dass in einer seit nachweisbarer Zeit sechsfingerigen Familie der Vater Be-

denken trug, einen vereinzelten fünffingerigen Sohn als den seinigen anzuerkennen. Auf diese Weise kann es zur vollkommenen Rassenbildung kommen, leichter allerdings bei Tieren, als beim Menschen, weil bei jenen der Wille des Züchters, welcher ein Interesse an einer abnormen Form finden kann, durch Auswahl der gleichartigen Exemplare zur Fortzucht die Chance der Vererbung steigert. So sehen wir Abnormitäten als Rassen erhalten in Gestalt der krumm- und kurzbeinigen Dachshunde, der Bulldoggs und noch mehr der Möpse mit ihren verkürzten Köpfen, dem vorstehenden Unterkiefer, der gespaltenen Nase und der verkehrten Zahnstellung; wir haben aus China, der Wiege der Zucht absonderlicher Tiergestalten, vor wenigen Jahren die grotesk-abscheuliche Figur des Teleskopfisches, d. h. eines Goldfisches mit gestielt vorspringenden Augen, doppelter Schwanzflosse und unförmlichem Körper erhalten; in neuester Zeit hat man aus Japan die Tanzmäuse importiert, eine Spielart der Hausmaus, ausgezeichnet durch ihre buntscheckige Färbung und die Eigen tümlichkeit, stets in Kurven zu laufen und häufig im Kreise herumzutollen.

Wo, wie in abgeschlossenen Thälern, eine kleine Zahl von Menschen fortgesetzt unter sich heiratet, treten die selten ganz fehlenden, oft anfangs nur leicht angedeuteten Abnormitäten auch früher oder später als Familien-, ja als Rassen kennzeichen auf. Sind die beteiligten Individuen tadellos, so ist die Gefahr der Familienheiraten gleich Null.

Fassen wir den Begriff der Missbildung nicht zu enge, nehmen wir nicht bloss auf Abweichungen von der regelmässigen Körperform Rücksicht, so gehören zu den Fehlern der ersten Anlage noch eine Reihe von abnormen Zuständen, deren anatomische Grundlage wir zwar nicht kennen, deren Äusserungen aber vollkommen genügend charakterisiert sind.

Hierher gehört die Bluterkrankheit, d. h. die angeborene Eigenschaft mancher Menschen, auf kleine Wunden mit fast unstillbarem Aussickern von Blut zu antworten, die Farbenblindheit, d. h. das Unvermögen, verschiedene Farben von einander zu unterscheiden. Derartige Eigenschaften sind in hohem Grade vererblich und häufig in einer ganz eigenständlichen Weise, welche uns noch zu besondern Erörterungen Anlass geben wird.

Im Gegensatze zu der häufigen Vererbung von Bildungsfehlern, finden wir keine Übertragung auf die Nachkommenschaft bei sicher sekundären Missbildungen. Am deutlichsten tritt dies bei angeborenen Defektbildungen hervor, welchen sehr oft der Typus der Verstümmelung vor der Geburt aufgeprägt ist. Meist sind durch bandartige Stränge, welche abnormerweise entstanden waren, ganze Glieder umschlungen und allmählich abgeschnürt worden. Man spricht in solchen Fällen sogar von spontanen Amputationen, wenn man z. B. eine verkümmerte Hand noch durch eine dünne Brücke am Arme haften findet und an der dünnsten Stelle den schnürenden Strang angewachsen sieht. Hat die Schädlichkeit noch länger gewirkt, so ist natürlich nur noch ein Stumpf vorhanden. Die Eltern derartiger Individuen sind wohlgebildet und ihre Nachkommen sind es auch.

Die Frage, ob auch im selbständigen Leben, also erst nach der Geburt erworbene Eigenschaften und Fehler vererbt werden oder vererbt werden können, hat wohl von allen hierher gehörigen die meisten Bearbeiter gefunden. Sie ist zunächst praktisch die wichtigste, weil die erworbenen Fehler begreiflicherweise die angeborenen an Zahl weit übertreffen. Die Summe der Schädlichkeiten und fremden Einwirkungen überhaupt, welche ein Individuum treffen können, ist nach der Geburt eine viel grössere als vorher. Aber auch in

theoretischer Hinsicht ist die Wichtigkeit jenes Punktes nie unterschätzt worden. Könnten erworbene Qualitäten auf die Nachkommen übergehen, so wären sie damit auch im stande, sich als dauernde Stammeseigentümlichkeiten zu erhalten, sie wären also eine Ursache der Art- und der Rassenbildung. In diesem Sinn ist auch die Behauptung der Erblichkeit erworbener Eigenschaften zu Gunsten der Descendenzlehre verwertet worden, zu einer Zeit, in welcher kein Zweifel an der Richtigkeit jener Ansicht erhoben wurde. Wenn jedoch auch die Darwinsche Theorie eine Stütze in ihr fand, so ist wohl zu berücksichtigen, dass diese Stütze bei weitem nicht die einzige, im Gegenteil, eine der weniger wichtigen war, ohne welche die Lehre der Entwicklung einer Art aus der andern noch gut weiter bestehen kann.

Noch vor einer kleinen Reihe von Jahren war eine grosse Zahl von Forschern, und darunter hochbedeutende, der Ansicht, dass die Möglichkeit ja die Häufigkeit der Vererbung erworbener Fehler eine durch viele Beispiele erwiesene That-
sache sei, bis vor nicht langer Zeit *Weismann* in Freiburg im Breisgau, dem wir unter den lebenden Untersuchern die eingehendsten und wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiete verdanken, auf das energischste gegen diese Anschauung auftrat. Ihm verdanken wir, dass alle jene viel citierten Fälle, welche zu Gunsten jener Behauptung geltend gemacht waren, auch einer eingehenden Kritik nach jeder Richtung hin unterzogen wurden. Durch sein Vorgehen hat sich das Verhältnis allmählich so verschoben, dass die Ansicht von der Nichtvererblichkeit erworbener Fehler heute als die herrschende anzusehen ist und den Widersachern die Führung des Gegenbeweises zugeschoben wird. Jene alten Beweisstücke gelten heute alle als widerlegt, und wie schwer es den Anhängern der alten Lehre ist, neue herbeizuschaffen,

erkennen wir klar daran, dass in den letzten Jahren zwar solche in geringer Anzahl veröffentlicht, aber schneller, als sie aufgefunden waren, wieder von der Weismannschen Schule erfolgreich zurückgewiesen wurden.

Wie jene früheren Irrtümer möglich waren, auf welchen Verwechslungen sie namentlich beruhten, werden Sie an einer kleinen Reihe ausgelesener Beispiele erkennen. Dieselben werden Ihnen aber auch zeigen, welche verschlungenen Pfade die Forschung oft zu gehen hat, um die Wahrheit zu ermitteln, wie verwickelt oft scheinbar ganz einfache Verhältnisse in Wirklichkeit sind.

Eine grosse Anzahl von Beispielen betrifft Tiere, speciell Haustiere, deren Familien und Generationen man kennt; der Körperteil, um welchen es sich handelt, ist meist der Schweif, weil er einer der auffälligsten, für die betreffende Art besonders charakteristisch ist, dessen Veränderungen sofort erkannt werden können. Es giebt eine ganze Reihe von Fällen, in welchen behauptet wurde, dass ein Tier, welchem die Hand des Menschen oder irgend ein Unglücksfall jene Zierde geraubt, auch eine schwanzlose Nachkommenschaft erzeugt habe. So giebt es eine alte Erzählung, die Jahrzehnte lang durch die verschiedensten Werke ging, von einem Stier, welchem durch zu frühes Schliessen der Stallthüre der Schweif abgeklemmt worden sei und von welchem eine ganze Zucht schwanzloser Kälber auf dem betreffenden Gut ihren Ursprung genommen. Genauere Ermittlungen stellten fest, dass auch der erste Erzähler der Geschichte den Akt der Verstümmelung nicht selbst beobachtet hatte, dass er die Mär vielmehr nur vom Hörensagen kannte. Bedenkt man nun noch, wie häufig derartige Viehverstümmelungen absichtlich, zumal vom Dienstpersonal, aus Rachsucht vorgenommen und dann auf Zufälligkeiten geschoben werden, so verliert das

Beispiel stark an Glaubwürdigkeit und damit seine Beweiskraft.

Besser als über diesen alten Fall sind wir über neuerdings veröffentlichte unterrichtet. Auf einer der letzten deutschen Naturforscher-Versammlungen wurden Kätzchen mit Stummelschwanz vorgezeigt, welche von einer Mutterkatze abstammen sollten, die ihren Schweif durch Abfahren verloren habe. Dieser Unglücksfall war aber leider auch nicht von einem Augenzeugen beobachtet worden und erscheint schon auf den ersten Blick kaum glaublich. Die Katze ist ein so behendes Tier, dass ihr ein solches Missgeschick kaum zuzutrauen. In diesem Falle war allerdings Genaueres sonst nicht festzustellen, jedoch waren andere gewissenhaft angestellte Untersuchungen im stande, Licht in die Angelegenheit zu bringen. Dass auf der englischen Insel Man schon lang eine schwanzlose Katzenrasse vorkommt, war bekannt; auch für Japan ist dies neuerdings ermittelt worden. Überraschend war es jedoch, dass auf einmal aus einem Schwarzwaldorfe ein schwanzloses Kätzchen, das dort geboren worden war, dem zoologischen Institut in Freiburg zur Untersuchung zugeschickt wurde. Die Mutter des Tierchens war im Vollbesitz ihres Schweifes, über den Vater liess sich nichts feststellen; er war unbekannt. Als man aber in dem betreffenden Dorfe weitere Umschau hielt, kam noch eine ganze Anzahl von schwanzlosen Kätzchen zum Vorschein. Da stellte es sich nun heraus, dass vor Jahren ein Kater von der Rasse der Insel Man, welcher einer englischen Dame gehört hatte, eine zeitlang in dem betreffenden Dorfe zu sehen gewesen war, bis er es mit seiner Herrin wieder verliess. Damit war das Rätsel gelöst.

Dass der Entwicklungsfehler, welcher diesen schwanzlosen Katzenrassen zu Grunde liegt, sich vererbt, kann uns

nicht Wunder nehmen, und wenn es wirklich einmal vorkommen sollte, dass eine verstümmelte Mutterkatze stummelschwänzige Junge bekommt, so ist damit die Vererbung der Verstümmelung noch so lange nicht erwiesen, als deren Kater nicht auch ermittelt ist. Der Vater ist aber gewöhnlich bei dem ungebundenen Familienleben der Katzen nicht festzustellen.

Wie leicht bei oberflächlicher Untersuchung der Familienverhältnisse Irrtümer vorkommen können, zeigen die Zustände der Katzenzucht in Japan. Die ungeschwänzten Tiere sind dort beliebter, weil sie im Rufe der bessern Mäusefänger stehen — eine Sage, welche sonderbarerweise auch in jenem Schwarzwalddorfe schon aufzutauchen beginnt — was ist mithin klarer, als dass betrügerische Händler Schwänze abschneiden, um die Tiere besser verkaufen zu können! Bekommt nun eine amputierte Katze Junge ohne Schwanz, so könnte ein Unbedachter an Vererbung denken, und doch liegt die Gelegenheit der Ehe mit einem schwanzlosen Kater so nahe, und Katzenhenen werden heimlich abgeschlossen.

Einen weitern Anlass zur eingehenden Untersuchung boten Hündchen, welche mit Schwanzstummeln geboren wurden. Da, wie Ihnen bekannt ist, die tierquälerische Mode des Schwanz- und Ohrenstutzens weit und breit die Mitglieder bestimmter Hunderassen, wie z. B. die Pinscher, ihres Anhängsels beraubt, anderseits aber auch nicht gerade selten die Jungen ebenderselben Rassen schon mit verkürztem Schweife geboren werden, so ist dieses Zusammentreffen zu Gunsten der Ansicht von der Vererbung eines erworbenen Fehlers verwendet worden.

So stichhaltig aber dieses Beispiel auch auf den ersten Augenblick erscheint, so oberflächlich erweist sich der aus ihm gezogene Schluss bei etwas genauerer Nachforschung.

Das Wort *oberflächlich* ist hier mehr am Platze, als irgendwo anders; denn man braucht nur die Oberfläche des Schwanzes, das Fell, zu entfernen, und die Knochen zeigen die der angeborenen Verkürzung zu Grunde liegenden anatomischen Zustände als ganz verschieden von dem Bau des gekappten Organs. Im Amputationsstumpf eines Schwanzes sollen einfach eine Reihe von Wirbeln fehlen, die übrig gebliebenen sollen das gewöhnliche Aussehen haben; der angeborene Stummel dagegen zeigt ausgedehnte abnorme Verschmelzung verkürzter, oft auch noch fehlerhaft gestellter und sonst verbildeter Knochen, die ihn zusammensetzen (*Bonnet*). Das gleiche Verhalten zeigt auch der angeborene Stumpfschwanz der Katzen. Hieraus folgt mit Sicherheit, dass wir es mit zwei ganz verschiedenen Zuständen zu thun haben: im einen Falle mit einer künstlichen Verstümmelung durch Fortnahme eines Teils, im andern mit einem erblichen Entwicklungsfehler. Dass gerade bei den gestutzten Rassen die angeborenen Defekte vorkommen, berechtigt uns somit nicht, den Fehler der Jungen von der Verletzung der Alten abzuleiten; er legt vielmehr umgekehrt den Verdacht nahe, dass die Mode des Stutzens erst als Nachahmung einer bei der betreffenden Hundesorte von selbst vorkommenden Stummelschwänzigkeit aufgekommen ist. Die kurzgeschwänzten Pinscher gefielen ihren Besitzern besser, und deshalb hieb man den langschwänzigen ihre Zierde ab. Überhaupt sehen wir bei Haustieren angeborenen Schwanzmangel nicht so selten, weil dieses Organ — ein Erbteil der wilden Vorfahren — nur noch eine geringe Bedeutung für das Individuum zu besitzen scheint. In der Freiheit ist das schwanzlose Geschöpf den wohlbeschaffenen gegenüber ungünstiger gestellt — vielleicht weil daselbst die natürliche Zuchtwahl von entscheidender Bedeutung ist — und somit nur schwer im stande,

die Eigentümlichkeit dauernd zu vererben. Eine schwanzlose Fuchsrasse, welche in diesem Jahrhundert einmal in einem Jagdreviere beobachtet wurde, verschwand nach wenigen Generationen spurlos. Sie war offenbar nicht konkurrenzfähig.

Die Untersuchung der Frage wird weit schwieriger, wenn wir Beispiele aus der menschlichen Pathologie wählen. Indes ist auch auf diesem Gebiet eine Aufklärung gelungen. Am einfachsten sind auch hier wieder diejenigen Fälle, in welchen die Vererbung einer Verletzung oder Narbe behauptet wurde.

Ein Kind wird mit einem narbenähnlichen vertieften Streifen der Oberlippe geboren, welcher vom Nasloche senkrecht nach unten verläuft und mit einer Einkerbung am Lippenrand endigt. Der Vater besitzt an der gleichen Stelle eine Narbe, herrührend von einem Schlägerhieb aus seiner Studentenzeit. Haben wir hier nicht das augenfälligste Beispiel von Vererbung eines erworbenen Fehlers? Gemach, sagt der Anatom, untersuchen wir zunächst den Bau beider fehlerhaften Körperteile, und sehen wir zu, ob dann noch eine Übereinstimmung vorhanden ist! Erforschen wir erst die Art des Zustandekommens der Missbildung der kindlichen Lippe, ehe wir weitgehende Schlüsse ziehen! Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass die Oberlippe sich in Gestalt eines mittlern und zweier seitlichen Lappen anlegt und dass diese drei Teile später miteinander zu einem Ganzen verschmelzen. Bleibt die Vereinigung aus, so haben wir eine angeborene Lippenspalte, welche bis in das Nasloch hineinreichen kann, die bekannte Hasenscharte. Von der typischen Hasenscharte finden wir nun alle Übergänge dargestellt durch immer niederere Spaltbildungen bis zu der Form, welche jenes neugeborene Kind gezeigt hat, eine Form.

welche einer Narbe so ähnlich ist, dass man sie, wenn auch mit Unrecht, als vor der Geburt geheilte Hasenscharte bezeichnet. Die Entstehung der Missbildung ist somit eine ganz andere, als die des väterlichen Fehlers; in dem einen Falle liegt eine mangelhafte Vereinigung, in dem andern das Wiederverwachsen nach einer künstlichen Trennung vor. Hiermit stimmt auch genau das Resultat der anatomischen Untersuchung. Die Narbe wird, wie uns das Mikroskop lehrt, durch eine leicht zu erkennende und zu unterscheidende Substanz gebildet, welche neugeschaffen die Vereinigung der beiden Wundränder zuwege bringt. Bei der sogenannten vor der Geburt geheilten Hasenscharte fehlt jede Narbensubstanz; die Masse der Lippe ist nur im Bereiche der Rinne etwas dünner. Noch mehr! Wir brauchen gar kein Mikroskop; die Rinne ist mit einer zarten roten Haut auskleidet, der Fortsetzung des Lippenrotes, welches ursprünglich auch die 3 Lappen vor ihrer Verschmelzung seitlich bedeckte. Der Bau der kindlichen Fehlbildung ist also auch von dem des Fehlers seines Erzeugers himmelweit verschieden. Der Anhänger der alten Lehre hat zwei ganz differente Zustände miteinander verwechselt, sie für gleichartig erklärt, ja sogar den einen von dem andern abgeleitet, während nur von einem zufälligen Zusammentreffen und nur von einer äusserlichen Ähnlichkeit die Rede sein kann.

Ein anderes Beispiel, welches noch mehr Staub aufgewirbelt hat, wurde auf der Versammlung deutscher Anthropologen vor zwei Jahren von *Schmidt* mitgeteilt. „In einer sehr achtungswerten und in Bezug auf ihre Angaben sehr zuverlässigen Familie besitzt die Mutter auf der einen Seite ein gespaltenes Ohrläppchen. Sie erinnert sich sehr bestimmt, dass ihr in einem Alter von 6—10 Jahren beim Spielen von einem andern Kinde der Ohrring ausgerissen worden war

und dass die Wunde spaltförmig heilte, so dass später im hintern Teile des Ohrläppchens ein neues Loch für den Ohring gestochen werden musste. Sie bekam später 7 Kinder und von diesen hatte das zweite — jetzt ein Mann — auf der gleichen Seite wie die Mutter ein gespaltenes Ohrläppchen. Die Mutter hatte *anscheinend* vor der Verletzung keine Missbildung am Ohr, ebensowenig ihre Eltern. Der Schluss scheint unvermeidlich, dass hier wirklich eine Vererbung der künstlichen Spaltung des Ohrläppchens vorliegt.

Urteilen wir aber nicht zu rasch, sondern betrachten wir zuvor die Abbildungen der beiden Ohren, wie sie nach einer Photographie hier wiedergegeben sind.

Das Ohr der Mutter (Fig. 1) erscheint wohlgebildet mit breitem Läppchen; der sogen. Antitragus, d. h. der knorpelige Vorsprung am untern Rande des Gehörorgans steht ziemlich wagrecht. In der Mitte des Läppchens findet sich die rinnenförmig vertiefte Rissnarbe, welche am untern Rand in eine Kerbe ausläuft. Im hintern Teile des Läppchens findet sich das neue Ohrloch, auch etwas verlängert, offenbar durch die Zugwirkung eines zu schweren Ringes. Das Ohr des Sohnes (Fig. 2) zeigt nun allerdings auch eine senkrechte Rinne, die in einer Einziehung endigt; diese längliche Vertiefung läuft aber nach oben gegen eine

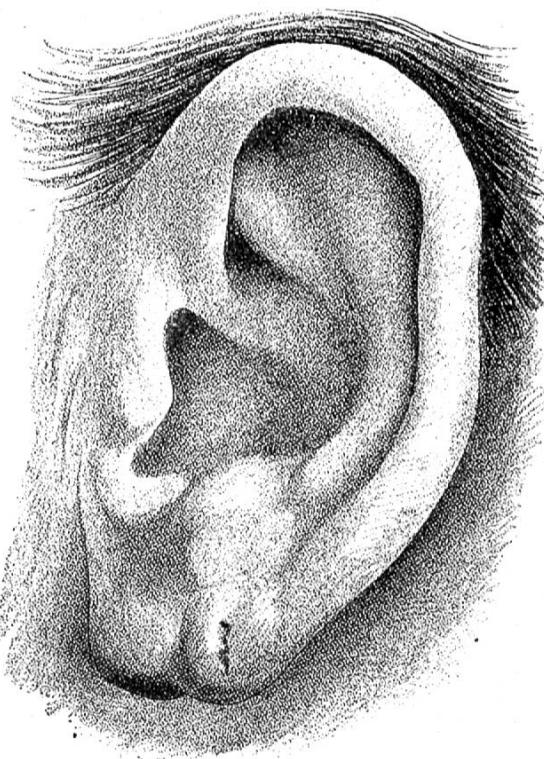


Fig. 1.

ganz andere Stelle hin, sie geht hinter den Antitragus. Noch mehr: das Ohrläppchen des Kindes ist auffallend klein, schmal, der Antitragus steht schief, geht nach hinten steil in die Höhe. Das ganze Ohr erscheint verschmälert, nach oben spitzer, die Rinne zwischen dem Helix und dem Anthelix, welche bei der Mutter tief nach unten geht, hört weiter oben schon auf: kurz, wenn Sie das Gesamtbild ins Auge fassen, so sind beide Ohrmuscheln von einander so sehr ver-

schieden, wie die Ohren zweier Menschen nur von einander verschieden sein können. Der Sohn hat also gar nicht das Ohr der Mutter geerbt, vielleicht das des Vaters oder Grossvaters.“ (Weismann.) Wie ist aber die Spalte des kindlichen Ohres zu deuten? Gestatten Sie, dass ich Ihnen kurz die Entwicklung des menschlichen Ohres an nachfolgenden Abbildungen vorführe. Die erste Anlage wird durch 6 kranzförmig gestellte Höckerchen angedeutet, zu welchen als siebenter Teil noch ein in der hinteren Unterkiefer-

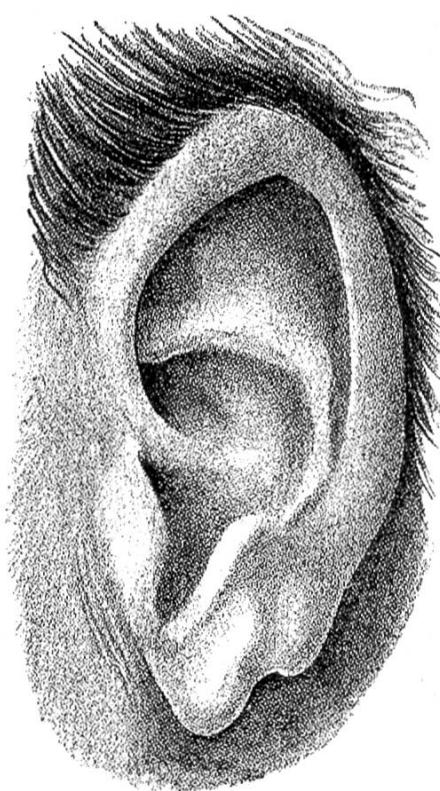


Fig. 2.

gegend befindlicher Wulst (L) kommt. Diese 6 Höckerchen verschmelzen miteinander, wachsen aus, formen sich um und bilden zusammen die Ohrmuschel; der Wulst (L), welcher zuletzt mit dem sechsten Höckerchen verwächst, wird mit diesem zusammen zum Ohrläppchen. Nr. 1 und 6 bleiben am längsten getrennt, ebenso der Wulst und Nr. 6. Deshalb treten an dieser Stelle aus noch unbekannten Gründen leicht

Störungen ein, welche ähnlich, wie bei der mangelhaften Verwachsung der Lippenlappen, zur Bildung einer persistierenden Spalte führen (*O. Israel*). Sie sehen hier drei Grade dieser angeborenen Spaltbildung am untern Teile des Ohres dargestellt. Der hochgradigste Fall (Fig. 7) zeigt totale Zweiteilung des Läppchens und der Antitragusgegend, der zweite (Fig. 6) eine noch recht stark ausgeprägte Zweiteilung des Läppchens, der dritte (s. Fig. 2) Einkerbung und Rinne.

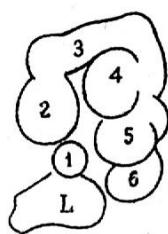


Fig. 3

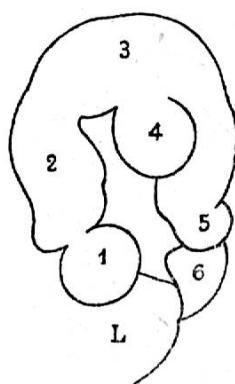


Fig. 4

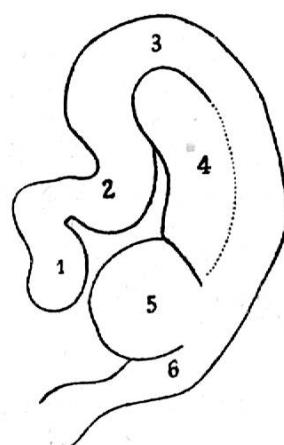


Fig. 5.

Alle haben auch den schießen Antitragus, welcher eine notwendige Begleiterscheinung darstellt. Der geringste Grad des Fehlers liegt in unserem Beispiel am kindlichen Ohr vor. Also der gleiche Fall, wie bei dem Beispiele von Hasenscharte. Der angeborene Fehler ist ganz anders entstanden, ganz anders zu deuten, als der erworbene der Mutter. Es ist nichts gemeinsam, als eine äussere zweifelhafte Ähnlichkeit.

Berücksichtigen wir noch den Grad der Häufigkeit des Zusammentreffens erworbener elterlicher Fehler und diesen ähnlicher kindlicher Missbildungen, so ergeben sich nur Folgerungen zu Gunsten *Weismanns*. Die Hasenscharte sieht man oft, aber meistens bei Kindern unverletzter Eltern, die selbst entweder normale Lippen oder auch eine Lippenspalte haben, dann aber eine angeborene. Im letzten Falle liegt ein Entwicklungsfehler vor. Angeborene Ohrenspalte ist selten, und

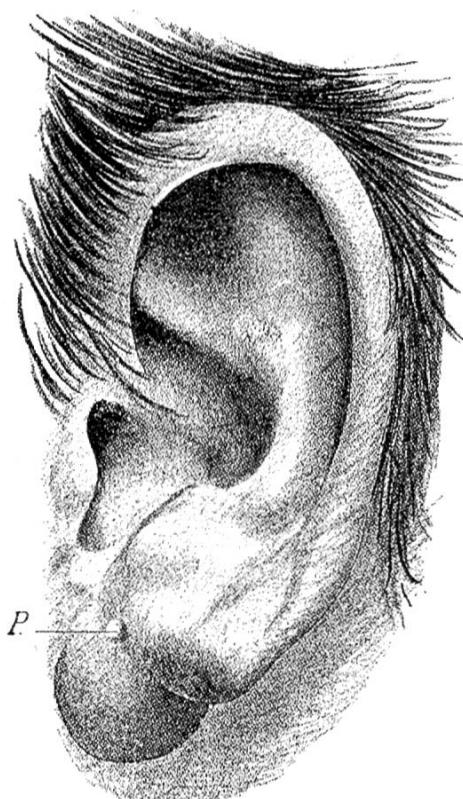


Fig. 6.

Ohrringe werden relativ oft ausgerissen. Sehr viele Menschen haben das Gesicht voller Narben; fast kein Kind bringt eine echte Verletzungs-Narbe mit zur Welt, und liegt einmal eine narbenähnliche Missbildung vor, so sitzt sie, wie die sogenannte vor der Geburt geheilte Hasenscharte und die gleiche Verbildung des Ohres, immer an der Stelle, wo eine

Vereinigung typischer Bildungslappen ausgeblieben ist. Zuletzt hat *Weismann* noch das Experiment herangezogen, und auch dies hat ihm Recht

gegeben. Einem Pärchen weisser Mäuse — Tiere, welche sich durch einen ungemeinen Kindersegen und frühe Ehemündigkeit vorteilhaft auszeichnen — wurden die Schwänze abgeschnitten, und diese Operation bei der direkten und indirekten Nachkommenschaft in fünf Generationen mit 849 Individuen konsequent wiederholt. Keines der neugeborenen Mäuschen kam aber ohne Schwanz zur Welt und kein

Schwänzchen unter 10,5 mm, dem Minimalmass des neugeborenen Mäuseschwanzes. — Dieser Versuch wäre nicht einmal nötig gewesen, da wir über viel länger fortgesetzte Reihen an Menschen verfügen. Wissen wir doch ganz genau, dass kein Mädchen mit durchbohrten Ohrläppchen bei uns geboren wird, obschon unseren Damen schon seit Jahrhunderten Ohrlöcher gestochen werden.

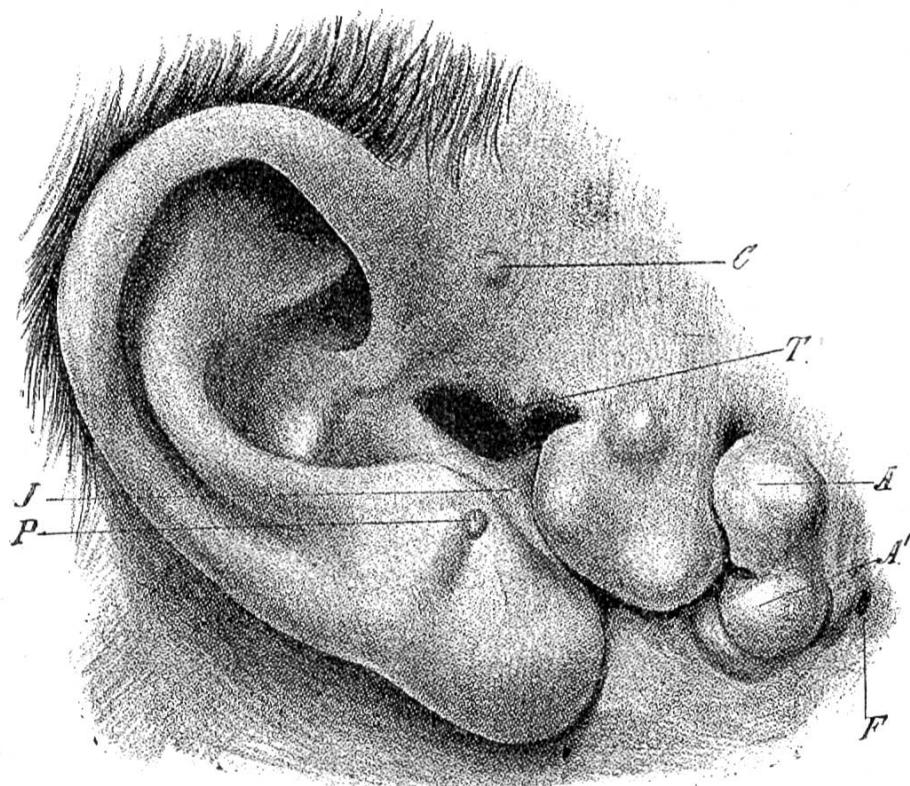


Fig. 7.

Wir können daher heute mit voller Berechtigung den Satz aussprechen: *dass es bis jetzt noch nie bewiesen worden, dass erworbene Verstümmelungen, Verletzungen oder deren Folgen, seien sie vor oder nach der Geburt acquiriert, sich auf die Nachkommen vererben, da einmal nie der positive Beweis geliefert worden ist, anderseits alle angeblichen Fälle von Vererbung auf Verwechslung mit angeborenen Entwick-*

lungsfehlern oder jedenfalls auf anderer Basis entstandenen Verbildungen beruhten. Die Behauptung der Übertragung erworbener Defekte ist nicht besser begründet, als die Lehre vom sogenannten Versehen.

Umgekehrt können wir jedoch im Falle der Vererbung eines angeborenen Fehlers den Rückschluss ziehen, dass nicht eine sekundäre Missbildung, sondern ein Entwicklungsfehler vorliegt, dessen Ursache wir schon im Keimplasma zu suchen haben. Es stellt sich auf diese Weise sogar öfters heraus, dass eine und dieselbe Missbildung im einen Falle primär, im andern sekundär ist.

Fassen wir diese Ergebnisse zusammen, so kommen wir zu dem wichtigen und interessanten Faktum, *dass es eigentlich gar nicht die Eigenschaften des elterlichen Körpers sind, welche sich vererben, sondern die der Keimzellen.* Die Fehler der Eltern betreffen Körperteile, von welchen auf die Nachkommen nichts mehr übergeht, welche endgültig ausgebildet sind und nur dem elterlichen Organismus für die Dauer seiner individuellen Existenz gleichsam privat, nicht generell angehören. Der verstümmelte Flügel eines Vogels, welcher absichtlich flugunfähig gemacht wurde, hat nichts mehr zu thun mit der Bildung des Eies, welches schon lange bestand und abgesondert war, ehe der Flügel verkürzt wurde. Die Bildungszelle gehört aber der ganzen Rasse an, und die in ihr schlummernden Eigenschaften treten erst bei geeigneter Gelegenheit in dem aus ihr entstehenden Körper wieder zu Tage.

Wir können hierauf das alte Wort von *Lucretius Carus*, des Naturforschers unter den Dichtern des Altertums, des begeisterten Jüngers des griechischen Philosophen Epikur anwenden:

Klar wird daraus, dass Allem ein nie sich verändernder Urstoff
Liege zu Grund. Denn wofern auch die Urelemente der Dinge
Würden vom Wechsel besiegt, dann blieb unsicher und unstet
Alles Entsteh'n und Vergeh'n, Ziel, Mass und der Kräfte
Beschränkung.

Nie auch könnten alsdann in erneuertem Spiel die Geschlechter
Sitten und Art und Natur und Gebaren der Ahnen erwerben.

Den strikten Beweis für die ausschliessliche Bedeutung
der Keimzellen liefert uns die Bluterkrankheit und die Farben-
blindheit. In den meisten Fällen werden nur die männlichen
Mitglieder einer Familie von diesen pathologischen Eigen-
schaften heimgesucht, die weiblichen sind frei; aber die männ-
lichen Nachkommen der gesunden Töchter zeigen wieder den
Fehler, während sie ihn selbst auf ihre Nachkommenschaft
nicht übertragen (s. Fig. 8 und 9 auf Tafel I und II). Der
Fehler steckt somit schon in der Eizelle, kommt aber erst
zur Ausbildung, wenn ein männliches Individuum sich ent-
wickelt; es ist also eine Eigenschaft im Stämme vererbt
worden, durch Mitglieder, welche dieselbe in ihrem eigenen
Körper gar nicht besassen.

Einen Einwurf könnte man indes von Seiten des Arztes
der *Weismannschen* Lehre noch machen, und eben dieser
Einwand ist auch auf Grund ärztlicher Erfahrung gegen die-
selbe erhoben worden. In Bezug auf Verstümmelungen und
dergleichen grobe Veränderungen mag die Theorie ja richtig
sein, könnte jemand sagen, aber nicht für alle krankhaften
Prozesse; wissen wir ja doch durch tausendfache Beobach-
tung, wie oft Geistes- und Nervenkrankheiten erblich sind;
aber ebenso sicher ist es auch festgestellt, dass ein Teil
dieser Leiden erworben ist. Trunksucht und andere Ver-
giftungen können das Gehirn eines Menschen verwüstet haben,
und die Kinder von Trinkern z. B. sind oft von Geburt an
geistig defekt.

Auch auf diesem Gebiet ist strenge Kritik und Sichtung der einzelnen Fälle und Formen erforderlich, ehe wir weitgehende Schlüsse ziehen. Wir kennen Familien, in welchen kein oder nahezu kein Glied geistig normal ist; da finden wir Verrückte, einfach Geistesschwache, Epileptische neben Menschen, welche von Anfang an zu ungeordnetem Lebenswandel neigen, um als Landstreicher, Trunkenbolde oder Verbrecher zu enden. Dazwischen kommen Sonderlinge vor, zum Teil mit aussergewöhnlicher Begabung. Manche dieser Unglücklichen haben sich nie einer regelrechten Geistesbeschaffenheit erfreut; andere sind aber erst später deutlich erkrankt. Kurz, wir sehen ein ziemlich buntes Bild verschiedenartiger Krankheitsformen, welche jedoch zu einer grössern Gruppe gehören und offenbar eine gemeinsame Basis haben. Genauere Nachforschungen ergeben denn auch nicht selten, dass die anscheinend erst später befallenen Familienglieder doch schon vorher nicht als ganz normale Menschen bezeichnet werden konnten; allerdings ist nicht so selten erst bei einer bestimmten Veranlassung die Krankheit klar zu Tage getreten. Das ganze Verhalten weist uns darauf hin, dass in diesen Geschlechtern eine angeborene Defektuosität des Gehirns oder des gesamten Nervensystems vorhanden ist, gleichsam als besondere Rasseneigentümlichkeit, welche in Bezug auf ihre Vererbung genau so zu beurteilen ist, wie wir es oben bei äusserlichen Körpereigenschaften getan haben. Eine sicher erst acquirierte Geisteskrankheit liegt bei keinem der Mitglieder vor; die äussere Veranlassung war nur eine Gelegenheitsursache, die den schlummernden Keim zum Erwachen gebracht hat. Von einer Vererbung einer erworbenen Eigenschaft kann somit nicht die Rede sein.

Diesen Fällen stehen jedoch gegenüber die Beobach-

tungen an Kindern von Trunkenbolden oder von sogenannter progressiver Lähmung der Geisteskranken befallener Menschen. Letztere Affektion, im Publikum bekannt unter dem Namen Gehirnerweichung oder Größenwahn, ist nach den Erfahrungen von Irrenärzten meist acquiriert; die von ihr Befallenen sind gewöhnlich nicht erblich belastet, haben sich aber oft Einflüssen ausgesetzt, welche den ganzen Organismus zu schädigen geeignet sind. Die Kinder solcher Menschen werden nicht selten geisteskrank oder sind oft schwachsinnig, epileptisch. Hier liegt also auf den ersten Blick die Vererbung einer Geisteskrankheit vor, wenn auch nicht der gleichen Form. Trotzdem ist aber das Verhältnis kein so einfaches. Die Säufer sind oft schon von Haus aus anomale Menschen gewesen, oder die Kinder sind bisweilen in früher Jugend zum Trunk angeleitet worden; es könnte also ein anderes Moment für ihre Erkrankung vorliegen, als die Krankheit des Erzeugers. Sehen wir jedoch von diesen Fällen ab, so ist stets zu bedenken, dass die chronische Alkoholvergiftung, die allgemeine Schädigung des Körpers, die zur Paralyse führt, doch nicht allein auf das Gehirn der Eltern gewirkt hat, sondern auf deren Gesamtkörper.

Damit ist es ganz gut verständlich, dass das Keimplasma, also mit ihm die zukünftige Generation, schon vor Beginn des selbständigen Lebens mitbetroffen werden konnte. Nicht die Veränderung des Gehirns im Körper des Erzeugers, die der Alkohol bewirkt hat, hat sich vererbt, sondern die Gehirnerkrankung des Kindes ist schon durch dasselbe Gift direkt erzeugt worden, und eine etwaige Weitervererbung auf eine 3. Generation könnte auf eine Veränderung des Keimplasmas bezogen werden.

Dass derartige Umänderungen der Keimzelle durch äussere Einflüsse möglich sind, selbst ohne dass der Körper der Eltern daran teilnimmt, zeigt ein Beispiel aus der Zoologie.

In Russland finden sich zwei Formen von kleinen Krebsen, die von einander so sehr abweichen, dass sie als verschiedene Arten beschrieben worden sind. Die eine lebt im Süßwasser, die andere in Salzseen. Durch allmähliches Gewöhnen der Süßwasserform an immer stärkere Salzlösungen und umgekehrt lässt sich jedoch die eine in die andere überführen. Die eingesetzten alten Tiere verändern sich zwar nicht; aber nach mehreren Generationen wird der Unterschied deutlich.

Diese zuletzt angeführten Beispiele lehren also, dass das Keimplasma allerdings äussern Einflüssen nicht ganz unzugänglich ist, dass somit eine fremde Einwirkung auch zum Auftreten erblicher Veränderungen Anlass geben kann; Voraussetzung ist freilich, dass das betreffende Keimplasma auch auf den bestimmten Eingriff reagiert, dass es eine gewisse Variabilität besitzt. Ob der Körper des Erzeugers auch durch die Schädlichkeit verändert wird, ist gleichgültig und seine Veränderung eine nur zufällige Beigabe. Ein Teil der sich vererbenden angeborenen Fehler mag auf einer derartigen Ursache, die weit zurückliegen kann, beruhen. Wer weiß es?

Die Besprechung der Frage der Vererblichkeit der Tuberkulose habe ich bis jetzt vermieden, weil der Gegenstand höchst verwickelt erscheint. Die Krankheit beruht zwar, wie wir wissen, sicher auf der Infektion durch eine wohlcharakterisierte Mikroorganismenart; sie verläuft aber chronisch, ist oft lange verborgen, bis sie erkannt wird, so dass ihr Beginn sich dem Auge des Arztes leicht entzieht. Endlich ist es leicht möglich, dass verschiedene Individuen gegen sie verschieden empfänglich sind. Es liegen also verschiedene Möglichkeiten vor, welche das Wiederauftreten bei den Kindern erklären können. Erstens könnte der Bacillus schon vor der Geburt, wie bei manchen akuten Infektionen, über-

tragen werden. Dieser Vorgang wäre nur dann festgestellt, wenn ein Neugeborenes durch die Sektion als schon tuberkulös erwiesen würde. Hat das Kind schon einige Wochen gelebt, so könnte es ja erst nach der Geburt angesteckt worden sein. Für den Menschen ist bis jetzt nur *ein einziger* derartiger beweisender Sektionsbefund erbracht. Wir können also diesen Fall als äusserst selten bei Seite lassen.

Die Empfänglichkeit bestimmter Tierarten für Tuberkulose ist zwar eine erwiesene Thatsache, während ebenso sicher ist, dass andere Arten refraktär gegen sie sind. Ob für die einzelnen Menschen derartige Unterschiede bestehen, ob eine bestimmte Disposition für die Krankheit existiert, — besondere Fälle abgerechnet —, ob eine solche Empfänglichkeit sich vererben, zur Rasseneigenschaft werden kann, darüber sind wir noch ganz im Unklaren.

Deshalb ist es für unseren heutigen Standpunkt das Wahrscheinlichste, dass eine Erblichkeit, im Sinne der Übertragung der Bacillen vor der Geburt, für die Tuberkulose nicht besteht, dass ebensowenig eine Vererbung einer Prädisposition als bewiesen anzusehen ist, dass vielmehr die Kinder Schwindsüchtiger deshalb so leicht auch dem Leiden ihrer Eltern unterliegen, weil sie der Ansteckungsgefahr so sehr ausgesetzt sind. Damit wird auch die Möglichkeit vergrössert, durch geeignete Vorsichtsmassregeln, wie durch Unschädlichmachen des Auswurfs, der familiären Verbreitung dieser Geisel vorzubeugen.

Für den Aussatz gilt Ähnliches. Im Mittelalter weit verbreitet, existiert er jetzt in Europa auf relativ kleine Bezirke beschränkt. Während nun in Norwegen z. B. die Art der Verbreitung in Familien die Annahme einer direkten Vererbung wahrscheinlich gemacht hat, zeigte sich merkwürdigerweise, dass die Kinder nach Amerika ausgewanderter Lepra-

familien in der neuen Heimat gesund blieben. Die Leute hatten sich, wie die ärztliche Nachforschung ergab, dort grössere Reinlichkeit angewöhnt und ihre Kranken im Hause nach Kräften isoliert, während in der alten Heimat oft genug Gesunde mit Kranken im gleichen Bette schliefen.

Ich hoffe, dass ich den verehrten Anwesenden mit meiner Auseinandersetzung den heutigen Stand der Vererbungsfrage regelwidriger Zustände und krankhafter Prozesse im allgemeinen dargestellt habe. Die Entwicklung der ganzen Frage bietet dasselbe Bild wie der Verlauf aller naturwissenschaftlichen Forschungen. Jede neue Untersuchung, von andern Personen mit frischen Hülfsmitteln und Methoden unternommen, ergiebt zwar neue Wahrheiten und weitere Aufklärungen, aber mit dem tiefern Eindringen in den Gegenstand erscheinen auch stets die Verhältnisse verwickelter und schwieriger, als man zuvor gedacht. Gerade so zeigt uns ein Kolossalgemälde in der Nähe betrachtet eine Fülle von Einzelheiten, die dem Beschauer aus der Ferne entgingen, aber nichts desto weniger die Träger des Gesamteindruckes waren. Hinter den gelösten oder unserer Ansicht nach gelösten Fragen tauchen neue auf und werden stets neue auftauchen.

Eine Lösung der sogenannten letzten Fragen aber giebt es nicht, weil ein Letztes in der unendlichen Natur nicht existiert und dieser Begriff der Endlichkeit nur durch unberechtigte, aber leicht begreifliche Übertragung unserer beschränkten menschlichen Begriffe in die Anschauung der mächtigen Naturereignisse unwillkürlich eingeführt wird.

Für die Natur aber gilt das Göthe'sche Wort:

„Du zählst nicht mehr, berechnest keine Zeit,
Und jeder Schritt ist Unermesslichkeit.“