nur einmal Komplikationen am Auge; Vossius selbst sah in Giessen unter 24 000 Augenkranken nur 5 Fälle von Pemphigus mit Augenerkrankung, von denen drei an den Bindehäuten mehr oder minder hochgradige Schrumpfungen aufwiesen.

XXXIV.

Die Biologie der Vererbung und ihre Bedeutung für die Syphilisforschung.

Von

Dr. F. B. SOLGER

in Rostock.

Seit einer Reihe von Jahren ist Friedrich Martius bemüht, das Vererbungsproblem und seine Bedeutung für die klinische Beobachtung uns Ärzten in einer ganzen Anzahl von Vorträgen und Abhandlungen verständlich zu machen. Wer sich der lohnenden Mühe unterzieht, diese Veröffentlichungen zu studieren, wird sich verwundert die Frage stellen, warum die zwingende Logik seiner Beweisführung, die jede Abschweifung auf das Gebiet der Hypothese ängstlich vermeidet, nicht einen allgemeinen freudigen Beifall gefunden hat und warum ihm nicht bereits Hunderte von Nachfolgern erstanden sind, die ihrerseits dazu beitragen, der Wahrheit und dem Lichte zum Sieg zu verhelfen¹⁾.

Dabei gibt der Umstand zu denken, dass auch kein Gegner auftritt mit dem Versuch, die Anschauungen Martius' zu widerlegen. Der Widerstand ist also ein rein passiver. Dem musste auch so sein. Für den wenigstens, der von vornherein alle oder doch die wichtigsten der hier mit ins Gewicht fallenden Fragen zu verfolgen bemüht war, ist das nicht schwer festzustellen.

Die von Martius gebrachten Beweise sind zum grossen Teil der biologischen Forschung neuester Zeit entnommen. Es ist das ein Gebiet, das den Medizinern nicht in dem Masse vertraut ist, als man in ihrem eigenen Interesse wünschen möchte. Wer z. B. kennt denn Weismanns Arbeiten, wer kennt seine Keimplasma-Theorie, wer die Bedeutung seiner Determinanten? Das alles sind Begriffe, die Martius als bekannt voraussetzt. Das ist aber nicht der Fall. Bei der von Jahr zu Jahr steigenden Flut literarischer Erzeugnisse auf allen Gebieten der Naturwissenschaften hat der Mediziner genug zu tun, in seinem eigenen Fache einigermaßen auf der Höhe zu bleiben. Wer sich da noch hinsetzt und Biologie treibt, wer es sich Zeit und Arbeit kosten lässt, den gegenwärtigen Standpunkt der Deszendenztheorie im Auge zu behalten, wer bestrebt ist, Embryologie und Entwick-

¹⁾ F. B. Solger, Hereditär oder kongenital? Ein Beitrag zur Frage von der Vererbung der Syphilis. Derm. Centralbl. 1904. S. 258.

lungsmechanik mit Verständnis zu verfolgen, der tut das entweder lediglich aus persönlicher Neigung oder auf Grund ganz spezieller Studien und Beobachtungen. Das Anwachsen der Gesamtkenntnisse zwang die Forscher direkt, sich diesen oder jenen Sonderinteressen zuzuwenden, und innerhalb kurzer Zeit ist das Spezialistentum, das ehemals die Ausnahme war, nunmehr die Norm geworden, so dass Männer von universeller Bildung fast misstrauisch beobachtet werden.

Abgesehen von solchen Erwägungen, genügt es ja auch wirklich in weitaus den meisten Fällen für den Mediziner — sei er nun allgemeiner Praktiker oder Spezialist —, dass er richtig pathologisch-anatomisch zu denken versteht. Aber es gibt ein Gebiet, welches mehr erfordert, wenn man damit vertraut sein will und sich anheischig macht, es zur Erklärung pathologischer Formen oder Zustände heranzuziehen. Es ist dies das Gebiet der Heredität, das Problem der Vererbung¹⁾. Der Begriff Heredität wurde zu verschiedenen Zeiten verschieden bewertet, heute vernachlässigt ihn der eine ganz, der andere ist wieder geneigt, ihm allzuviel Zugeständnisse zu machen. Ein dritter sucht zu ihm seine Zuflucht in besonders dunklen Fällen und spricht von erblicher Belastung — —; die meisten aber sind sich nicht völlig klar über die richtige Bedeutung des Wortes und bezeichnen damit Dinge, die in Wahrheit gar nichts mit Vererbung zu tun haben.

Die Schuld daran ist sicher zum Teil in dem Umstande zu suchen, dass selbst unter den Biologen von Fach noch nicht lange diejenige Klarheit herrscht, die zu einer exakten Abwägung von Vorgängen von so hochbedeutsamer Natur nötig war. Wohl waren schon gewisse gesetzmässig sich wiederholende Prozesse bekannt, aber es fehlte jede genaue Kenntnis von Einzelheiten, die zur Bildung fester Begriffe hätte führen können. Es war alles zu unbestimmt und verschwommen, und der Phantasie blieb ein weiter Spielraum.

Erst die genauere Erforschung des Befruchtungsvorganges konnte hier Klärung bringen.

In letzter Zeit besonders haben sich die Entdeckungen auf diesem Gebiet in überraschender Weise gehäuft. Wir stehen jetzt vor der Abwicklung eines streng gesetzmässig verlaufenden Vorganges, dessen einzelne Phasen von zahlreichen Beobachtern an den verschiedensten Objekten mit einer alle Zweifel ausschliessenden Deutlichkeit beobachtet worden sind. Ihre Erklärung ist die einfachste und ungezwungenste von der Welt; ihr besonderer Wert liegt darin, dass nicht nur der angedeutete Prozess, sondern auch die als seine Folgen zu betrachtenden Entwicklungsergebnisse eine befriedigende Deutung finden. Ganz besonders ist es das scheinbar Willkürliche und Launenhafte in den Kundgebungen des Vererbungsphänomens, dem ein gutes Teil seiner Mystik dadurch genommen worden ist.

Nicht, als ob es nun mit einem Male möglich wäre, die Wege der schaffenden Natur in ihre geheimsten Werkstätten verfolgen zu können — davon sind wir gerade durch die letzten Entdeckungen wieder weiter entfernt als je. Aber wir sehen jetzt doch Richtungslinien, wir sehen Rhythmus und Form, wo wir früher nur ein wallendes

¹⁾ Dietrich, Die Bedeutung der Vererbung für die Pathologie. Tübingen 1902, F. Pietzker.

Chaos vor uns hatten, in dem die Stimmen der Forscher versanken, ohne einander zu erreichen.

Seit längerer Zeit bereits wissen wir, dass bei der Befruchtung zwei sogenannte Keimzellen, also zwei echte, vollwertige Körperzellen, die eine vom Vater, die andere von der Mutter stammend, mit einander verschmelzen und zur Bildung eines neuen Lebewesens führen. Innerhalb der letzten Jahre ist dieses Moment der Verschmelzung auf dem Wege experimenteller Forschung genauer studiert worden, und es haben sich folgende bedeutsame Einzelheiten feststellen lassen:

Ich setze den Vorgang der Zellteilung, der Mitose, als allgemein bekannt voraus und erinnere nur an die dabei auftretenden Chromosomen, jene schleifenförmigen Fäden, die in peinlich genauer Weise an die aus der Zellteilung hervorgehenden beiden Tochterzellen verteilt werden.

Es verschmelzen nun bei der Befruchtung nicht beide Keimzellen gänzlich mit einander zu einer neuen Zelle, sondern sowohl die Samenzelle wie die Eizelle unterliegen kurz vorher noch einer Teilung. Diese Teilung aber ist durchaus verschieden von der uns allgemein bekannten Mitose. Denn durch die hier in Rede stehende Teilung werden die Chromosomen nicht in der bekannten Weise zerlegt, sondern es wird die Hälfte der Chromosomen überhaupt ausgestossen, eliminiert. Die Keimzelle wird auf die Hälfte ihres Inhalts reduziert. Man hat darum den Vorgang Reduktionsteilung genannt¹⁾.

Es verschmilzt also nur eine halbwertige Samenzelle mit einer halbwertigen Eizelle zu einer neuen Zelle, die ihrerseits die alte Zahl von Chromosomen enthält; die eine Hälfte davon stammt aus dem Organismus des Vaters, die andere aus dem der Mutter. Aus der Mischung beider entsteht der Embryo.

Durch die Reduktionsteilung wird ein Anschwellen der Erbmasse ins Unermessene vermieden. Träte sie nicht ein, so enthielten die Zellen des Embryo die doppelte Anzahl von Chromosomen als die der Eltern, die nächste Generation wiese schon die vierfache Zahl auf, und so ginge das fort in arithmetrischer Progression²⁾.

Durch die Reduktionsteilung wird ausserdem eine unabsehbare Zahl von Mischungsmöglichkeiten gewährleistet. Da wir die Chromosomen nicht als gleichwertige Teile einer Gesamtmasse auffassen dürfen, sondern als Träger von Entwicklungsmöglichkeiten allerverschiedenster Art³⁾, so bewirkt die Reduktionsteilung stets wechselnde Kombinationen von verschiedener Qualität. Es erklärt sich daher, dass, wenn aus der

¹⁾ Aug. Weismann, Vorträge über Deszendenztheorie. S. 329. Jena 1902, Gustav Fischer.

²⁾ Martius, Krankheitsanlage und Vererbung. Leipzig u. Wien 1905, Franz Deuticke.

³⁾ Boveri, Über mehrpolige Mitosen als Mittel zur Analyse des Zellkerns. Verhandl. d. phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. Würzburg 1902. Bd. XXXV.

Derselbe, Ergebnisse über die Konstitution der chromatischen Substanz des Zellkerns. Jena 1905, Gustav Fischer.

Erbmasse des Vaters und der Mutter durch die Reduktionsteilung bald diese, bald jene Anlagen ausgeschaltet werden, die Kinder vielfache Verschiedenheiten zeigen müssen. Es erklärt sich auch, dass manche Kinder gar nichts von einem Talent des Vaters erben, in anderen wieder eine Steigerung desselben zur Entwicklung gelangt. Schliesslich wird die Vererbung von Krankheitsanlagen in ihren verschiedenen Graden sowie das gänzliche Verschontbleiben einzelner Kinder von verhängnisvoller „Belastung“ ohne weiteres verständlich.

Diese und noch mehrere sich daran anschliessende Fragen sind das Gebiet, das auf den Namen Heredität Anspruch machen darf und muss. Im Akte der Befruchtung, in der Amphimixis, konzentriert sich für einen Augenblick die gesamte Vergangenheit des Menschengeschlechts, ja, des organischen Lebens überhaupt, wie im Brennpunkte einer Sammellinse, um von ihm aus alsbald wieder auseinander zu strahlen, die ganze Welt mit neuen Entwicklungsmöglichkeiten erfüllend.

Alles, was auf diesen Brennpunkt Bezug hat, was zu ihm führt und von ihm seinen Ausgang nimmt, gehört zur Frage der Vererbung, zur Lehre der Heredität, nichts anderes.

So wichtig die Bewertung der Chromosomen in ihrer Bedeutung als Träger der Erbmasse für den Biologen sein mag, so gleichgültig ist es für die Beurteilung der Frage von der Vererbung von Infektionskrankheiten, ob die Chromosomen einzig und allein die Träger der Erbmasse sind oder ob noch andere Faktoren in Frage kommen. Das sei hier ausdrücklich betont. Wenn man nur zugibt, dass der Embryo (bei der Amphimixis) aus der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle hervorgeht, so muss man in der Vererbungsfrage den von Martius so nachdrücklich formulierten Standpunkt einnehmen, man mag wollen oder nicht.

Dieser Standpunkt lautet: Es gibt überhaupt keine hereditäre Syphilis.

Sollte es möglich sein, dass einmal ein mit syphilitischem Virus beladenes Spermatozoon zur Befruchtung gelangt, so hat das mit dem Problem der Vererbung überhaupt gar nichts zu tun. Es ist das ein vielleicht extrem seltener Infektionsmodus, weiter nichts. Wer weiss denn überhaupt, wie vielen Schädigungen und Fährlichkeiten Sperma und Eizelle auf ihrem Wege von den keimbereitenden Organen bis zu ihrer Vereinigung ausgesetzt sind? — Thermische Reize, Zersetzungsstoffe, Bakterien, alles das mag unter Umständen gewisse Veränderungen der Keimzellen und damit auch des Embryos nach sich ziehen. Das sind toxische Schädigungen der Keimzellen, wie Martius das nennt. Aber kein Mensch wird das mit dem Begriff der Vererbung in Zusammenhang bringen.

Ebenso wenig, wie ein erwachsener Mensch von einem anderen den Syphiliserreger erbt, so wenig erbt die Keimzelle ihn innerhalb des Körpers, und ebenso wenig erbt ihn eine Keimzelle von der anderen.

Erben kann man nur die Anlage, den Grad der Empfänglichkeit, die Disposition für eine Krankheit, also auch für die Syphilis. Der eine leidet schwerer an ihr, der andere weniger schwer. Das mag zum

Teil auf der Virulenz des Erregers beruhen, sicher aber beruht es zum andern Teil auf dem Empfänglichkeitsgrad des Betroffenen. Seit Jahrhunderten siebt da die natürliche Auslese unter den Menschen, und immer mehr von den Individuen scheiden aus, die auf syphilitische Infektion in besonders schwerer Weise reagieren. Darum hat es den Anschein, als ob unsere Kulturnationen mit der Zeit in gewissem Grade immunisiert worden wären.

Wohl kann man sich vorstellen, dass schwerkranke Syphilitiker derartig unter der allgemeinen Intoxikation aller Gewebe und Säfte leiden, dass auch die keimbereitenden Organe davon betroffen werden und dass dadurch Störungen in der Bildung der Keimzellen verursacht werden, die wieder Entwicklungsstörungen im Embryo im Gefolge haben. Wohl ist das dann unzweifelhaft eine Folge der Syphilis eines der Eltern, aber es ist auch wieder keine hereditäre Syphilis. Bleiben solche Kinder am Leben, so sind sie doch nicht syphilitisch, vielmehr sind sie als Beispiele für Degenerationerscheinungen aufzufassen, wie wir sie bei den Nachkommen von Alkoholikern und Tuberkulösen ebenfalls vorfinden, ohne dass man darum einen Epileptiker „hereditär alkoholisch“ oder einen Skrophulösen „hereditär tuberkulös“ nennen darf.

Aber das sind Dinge, die sich schon wieder erheblich von dem entfernen, was so vielfach in Syphilidologenkreisen unter hereditärer Syphilis verstanden wird. Für sie liegt die Lösung der Frage noch immer in dem Beweis der „paternen Infektion“ (denn eine Kontrolle des Ovulums ist wegen der Möglichkeit der Placentar-Infektion nicht möglich). Ihre Beweisführung ist: können wir mit Bestimmtheit aussagen, dass die Mutter gesund ist, und bringt diese Mutter von einem syphilitischen Vater syphilitische Kinder zur Welt, so sind die Kinder hereditär syphilitisch.

Nein, sie sind es nicht, selbst wenn es solche Fälle geben sollte. Ich wiederhole, es gibt keine hereditäre Syphilis. Dieser Begriff ist eine *Contradictio in adjecto*.

Ob es wirklich eine paterne Syphilisinfektion gibt, ob ein „Choc en retour“, eine Infektion der Mutter durch die kranke Frucht möglich ist, geht uns in dieser Arbeit überhaupt nichts an. So interessant die Frage für den Kliniker und für den Bakteriologen ist, so gleichgültig ist sie für den, der die Gesetze der Heredität ergründen will.

Vielleicht erscheint manchem bei dem unbestrittenen praktischen Wert der Frage eine so peinliche Formulierung als pedantisch oder direkt müßig. Das ist sie aber durchaus nicht. Es ist vielmehr zum rechten Verständnis des Wesens einer Krankheit unbedingt nötig, dass man hier mit aller Strenge unterscheiden lernt. Das geht, um ein allgemein bekanntes Beispiel anzuführen, aus der verschiedenartigen Auffassung hervor, die man von der Tuberkulose innerhalb der letzten Jahrzehnte hatte.

Anfangs war alles Vererbung, Disposition. Dann fand Koch den Erreger und nun wurden die ganzen wertvollen Erfahrung der alten Schule ohne Bedenken dem neuen Glauben geopfert: nun war der Bazillus das einzige ursächliche Moment, er war das A und das O der Krankheit. So pflegt es ja immer zu geschehen beim Offenbar-

werden einer neuen Wahrheit, ihre Bedeutung wird überschätzt. Dann folgt eine allmähliche Ernüchterung, das Pendel schwingt zurück und die alten Erfahrungen kommen wieder zu Ehren, allerdings korrigiert durch die neu gefundenen Gesichtswinkel. Jetzt ist man wohl allgemein bei einer richtigen Beurteilung der Verhältnisse angelangt. Man wird beiden Faktoren gerecht. Der eine, der Bazillus, ist äussere Krankheitsursache, die Disposition ist vererbbar und gibt das empfängliche (oder unempfindliche) Substrat. Die Disposition mag auch unter gewissen Bedingungen erworben werden können. Ob solche erworbene Dispositionen sich weiter vererben, ist eine Frage, die unser Thema nicht berührt.

Wenn der Vererbungsakt mit der Verschmelzung der Keimzellen abgetan ist, so ergibt sich von selbst, dass Schädigungen oder überhaupt Einflüsse irgend welcher Art, die den im Mutterleibe heranwachsenden Embryo treffen, nicht als ererbt bezeichnet werden können. Es wäre daher ein grober Fehler, eine intrauterin (auf dem Wege des Placentarkreislaufs) erworbene Krankheit hereditär zu nennen.

Die Syphilisforschung steht durch die Errungenschaft des Tierexperiments vor einer neuen Epoche ihrer Entwicklung. Man darf hoffen, dass dadurch verschiedene Streitfragen ihrer Lösung näher gerückt worden sind.

Die Forschung wird das Experiment zu Rate ziehen, um den Erreger endgültig festzustellen.

Sie wird die Frage der paternen Infektion zu klären haben.

Und sie wird schliesslich an dem wahren Vererbungsproblem in dem Sinne mitarbeiten, als sie die zweifellos vorhandene verschiedene Disposition zum Gegenstande ihrer Beobachtung macht. Ja, auch die oben erwähnten Degenerationerscheinungen werden in gewisser Hinsicht Licht auf die Gesetze der Vererbung werfen. Sie werden als ein von der Natur selbst gemachtes Experiment aufzufassen sein, aus dem sich Schlüsse ziehen lassen, in welcher Weise das unter normalen Verhältnissen konstante Keimplasma durch toxische Einwirkungen verändert wird.

Ziehen wir diese Aussichten in Erwägung, so ergibt sich die Forderung, dass mit den noch so eingewurzelten Begriffsverwechslungen aufgeräumt werden muss. Geschieht das nicht, so werden nach wie vor zahllose Arbeiten erscheinen, die unter der Flagge Vererbung segeln, ohne dazu die geringste Berechtigung zu haben. Alle diese Arbeiten werden das ihrige dazu beitragen, verkehrte Anschauungen über den Begriff „Vererbung“ weiter zu verbreiten, und es werden auf diese Weise immer von neuem Autoren auftreten, die über Heredität urteilen zu können glauben, obwohl sie sich in Wahrheit noch nie damit beschäftigt haben!). Das wäre aber höchst bedauerlich im Interesse der Syphilisforschung, die wie kein anderes Krankheitsstudium berufen ist, an den eigentlichen Fragen der Vererbung mitzuarbeiten.

¹⁾ F. B. Solger, Die Syphilisforschung und das Vererbungsproblem. Dermat. Centralbl. 8. Jahrg. No. 10.