

Ueber die Vererbung

Autor(en): **Kälin, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **20 (1934)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-528622>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

liche Flüchtigkeitsfehler werden mit einer 5 versehen und müssen daher 5 mal 20 = 100mal geschrieben werden. Diese etwas geistlose Arbeit tut gut. Warum soll nur der Lehrer die

geistlos geschriebenen Wörter des Schülers korrigieren und sich daran ärgern? Der Schüler darf von diesem Aerger auch etwas kosten.

Rebstein.

Josef Schnell.

Mittelschule

Zur Einführung

Im ersten Heft der neugestalteten „Schweizer Schule“ (S. 4) gibt der Hauptschriftleiter bekannt, dass ich mich „als Mitarbeiter von H. H. P. Baldwin Würth“ um den mathematisch - naturwissenschaftlichen Teil der Rubrik „Mittelschule“ bemühen werde. An und für sich wäre es wohl geziemender gewesen, dass einer der verdienten Naturwissenschaftsprofessoren unserer blühenden Klosterschulen dieses Amt übernommen hätte. Man hat aber geltend gemacht, dass durch meine Mitarbeit an der Redaktion der „Mittelschule“ die Beziehungen zwischen den katholischen Gymnasien usw. und der Universität Freiburg zum beiderseitigen Nutzen gefördert würden. Dies hat mich schliesslich veranlasst, mein Ja-Wort zu geben.

Hier ein Zukunftsprogramm zu entwickeln, halte ich für verfrüht. Ich bitte vielmehr die bisherigen tüchtigen Mitarbeiter, auch fernerhin durch gediegene Einsendungen der Sache dienen zu wollen, und ersuche mit einer gewissen Zudringlichkeit auch jene, die aus natürlicher Schüchternheit oder feiner Zurückhaltung ihr Organ nicht mit Publikationen beschweren wollten, mir ihre wertvolle Mithilfe nicht zu verweigern. Sie

kann schon dadurch erfolgen, dass sie mir Anregungen machen für die Ausgestaltung unserer Rubrik, Wünsche äussern hinsichtlich bestimmter Themen, Namen nennen, die in unseren Spalten nicht fehlen dürfen etc.

Natürlich masse ich mir kein wissenschaftliches Urteil über mir fernerliegende Gebiete an. Meine Stellung gibt mir aber die Möglichkeit, mich auch in solchen Fragen von kompetenten Fachpersonen beraten zu lassen. Animositäten gegen Nicht-Naturwissenschaftler, Voreingenommenheiten gegen diese oder jene Richtung und Farbe liegen — das wissen alle — mir völlig ferne. Mich leitet nur das eine Streben, dass der katholische Gedanke überall mehr und mehr zur Geltung komme.

Im Sinne aller bisherigen Leser und Freunde der „Mittelschule“ spreche ich, wenn ich Herrn Prof. Dr. A. Theiler, Luzern, für seine 19jährige Redaktionstätigkeit öffentlich danke. Um die wissenschaftliche Arbeitsfreudigkeit und die pädagogische Tüchtigkeit der katholischen Mittelschullehrer hat er sich bleibende Verdienste erworben. Gott vergelte ihm seine ungezählten Opfer tausendfach.

Freiburg.

Prof. Dr. L. Weber.

Ueber die Vererbung

Jedes Lebewesen besitzt nicht nur ein Gefüge von Merkmalen oder Formzeichen einer bestimmten Gruppe, einer Art, Rasse, Sippe usw., sondern im weiteren eine „Garnitur“ von Eigen-

tümlichkeiten, welche die Grundlage des Individuellen, des Persönlichen sind. Eine fundamentale Fähigkeit des Organismus aber ist es, sowohl jenes Gruppengefüge als auch mehr oder weni-

ger die persönliche „Garnitur“ auf die Nachkommen zu übertragen: die Vererbung. So wird die intime Aehnlichkeit zwischen Eltern- und Tochtergeneration allgemein bedingt, so sind die Züge unserer Ahnen nach den Gesetzen der Vererbung in uns wieder lebendig geworden. Schon Aristoteles erkannte die Bedingtheit der Vererbung durch die Fortpflanzung, aber ihr Grundgesetz und seine direkte materielle Ursache zu erfassen, blieb jenem Klassiker moderner Biologie vorbehalten, der als Mitglied des Augustinerordens im Jahre 1884 im Königin-Kloster zu Brünn gestorben ist: Gregor Mendel. Auf seinen Arbeiten ruht seit ihrer Wiederentdeckung durch Correns, Tschermak und de Vries das imposante Lehrgebäude der Vererbungsforschung. Was man vor Mendel über den Gang der Vererbung wusste, beschränkt sich auf gewisse statistische Regelmäßigkeiten. Beim Menschen selbst ist die Vererbung von Gesichtszügen besonders häufig beobachtet worden. Ich erinnere nur an den Gesichtstypus der Habsburger, welcher namentlich in der stark entwickelten Unterlippe, dem vorstehenden Kinn und dem halbgeöffneten Mund seinen Ausdruck findet.

Die Fortpflanzung, und damit die Uebertragung des Erbgutes auf die Nachkommen, ist bei den höhern Organismen in der Regel gebunden an die Verschmelzung von zwei elterlichen Keimzellen, einer Eizelle und einer Samenzelle zu einer Zygote oder, wie man sich meist ausdrückt, zu einem „befruchteten Ei“. Die beiden Keimzellen sind vom Standpunkte der Vererbung prinzipiell gleichwertig, und der biologische Hauptzweck ihrer Vereinigung, eben der „Befruchtung“, liegt nicht etwa, wie das meist gedacht wird, in der Entwicklungserregung, sondern in der Mischung und Vereinigung des zweielterlichen Erbgutes.

Die Zygote (das „befruchtete Ei“) lässt unter starkem Wachstum aus einem Teil ihres ursprünglichen Materiales den neuen Organismus der Tochtergeneration aus sich hervorgehen. Eine kleine Partie der Zygote aber wird zu neuen Keimzellen, zum Keimgut der Tochtergeneration, in dem das übernommene Erbgut beider Eltern deponiert wird. Wenn nun zwei Individuen mit verschiedenen Elternpaaren sich fortpflanzen, so wird in der Regel Erbgut von vier Personen auf

ihre gemeinsamen Enkel übertragen. Da also stets zwei Eltern, dagegen meist vier Grosseltern, acht Urgrosseltern usw. am Erbschatz beteiligt sind, ist einleuchtend, dass die erbbedingte Aehnlichkeit mit den einzelnen Ahnen cum grano salis mit dem Grade der Entfernung ihrer genealogischen Verwandtschaft abnimmt. Diese Regelmässigkeit des Ahnenanteils an unserem Erbgut ist von F. Galton* schon in den 60er Jahren gefunden worden. Den Ausgangspunkt bildeten Erhebungen über den Anteil gewisser Familien an hervorragenden Vertretern bestimmter Berufe. So konnte Galton für 100 hervorragende Zeitgenossen 31 entsprechend hervorragende Väter, dagegen nur 17 Grossväter und 3 Urgrossväter nachweisen. Das Galton'sche „Gesetz vom Ahnenerbe“ besagt, dass bei einem Individuum durchschnittlich von den sich nach aussen als Merkmale manifestierenden Anlagen die Hälfte bei beiden Eltern, $\frac{1}{4}$ bei den 4 Grosseltern und $\frac{1}{8}$ bei allen Urgrosseltern zusammen in Erscheinung traten. Doch handelte es sich hier lediglich um eine statistische Formel, welche nur für eine grössere Zahl von Individuen annäherungsweise Gültigkeit haben kann und im Einzelfall gar nichts aussagt. — Es scheint zunächst, als ob die Zahl der Ahnen im Stammbaum sich von Generation zu Generation nach rückwärts verdoppeln würde. Das ist aber deshalb nicht der Fall, weil immer wieder väterliche und mütterliche Linie gelegentlich auf ein gemeinsames Elternpaar zurückgehen, wodurch der sog. Ahnenverlust bedingt wird. Durch den Ahnenverlust sind daher die Menschen ganz allgemein in mehr oder weniger hohem Masse genealogisch verwandt, aber der Grad dieser Verwandtschaft, in Korrelation mit der Reduktion der Ahnenzahl, ist bei sozial enger begrenzten Gruppen, etwa bei Adelsfamilien, besonders gross. Daraus ergibt sich die paradoxe Tatsache, dass beispielsweise von den zunächst theoretisch zu fordernden 4096 Ahnen Wilhelms des Zweiten in Wirklichkeit nur 275 gelebt haben.**

Auf Grund von Kreuzungsexperimenten an Erbsen hat nun Gregor Mendel am 8. Februar 1865 in den Sitzungen des Naturforschenden

* Galton F. Hereditary Genius. London (Mac Millan) 1869.

** Baur J. Vorlesungen über allgemeine Konstitutions- und Vererbungslehre. Springer Berlin 1923.

den Vereines zu Brünn zum ersten Mal jene Gesetze vorlegen können, die, weil sie ganz allgemeine, wesenhafte Lebenseigenschaften überhaupt berühren, nicht nur für Pflanzen und Tiere, sondern auch für den Menschen Gültigkeit haben.*

In neuerer Zeit ist namentlich durch die amerikanische Schule von Morgan eine ausserordentliche Bereicherung unseres Wissens um die Vererbung zu verzeichnen, welche aber nicht nur der Genialität Morgans, sondern vor allem der Günstigkeit des Objectes zuzuschreiben ist, einer kleinen Fliege: der Taufliege *Drosophila*. Trotzdem sind alle Ergebnisse lediglich als Ergänzungen und Weiterentwicklungen jenes Fundamentes zu betrachten, das uns durch Mendel geschenkt wurde.

Um das Mendel'sche Grundgesetz zu erklären, gehen wir am besten aus von einem Elternpaar, das sich nur durch zwei gegensätzliche Merkmale, also ein Merkmalspaar, in auffälliger Weise unterscheidet. Dazu eignen sich besonders gut die Farben der Blüten. Kreuzen wir also beispielsweise zwei Exemplare der Wunderblume, *Mirabilis jalappa*, von denen das eine einer rein rotblühenden, das andere dagegen einer rein weissblühenden Rasse angehört, so werden trotz der Verschiedenheit ihrer Eltern alle Nachkommen in der Tochtergeneration durchweg gleichartig sein, in unserem Fall rosafarben (Figur 1). Es zeigt sich also ein dem verschiedenen elterlichen Erbgut entsprechendes intermediäres Verhalten: die zwischen rot und weiss liegende Rosatönung. Wenn man nun diese rosafarbenen Individuen der Tochtergeneration unter sich wieder zur Fortpflanzung bringt, dann entstehen in der Enkelgeneration nicht weniger als drei verschiedene Farbtypen, die einem ganz bestimmten Zahlenverhältnis entsprechen. Eine Hälfte der Blüten wird nämlich wieder rosafarben; die andere Hälfte dagegen entspricht zu 50% ihrer Individuen der einen, zu 50% der andern Ausgangsform. 25% sämtlicher Individuen der Enkelgeneration sind also rein dunkelrot und ebensoviele sind rein weiss, gehören zur weissen Stammrasse. $\frac{1}{4}$ der Blüten besitzt also das Merkmal des einen Grosselterns; $\frac{1}{4}$ dagegen jenes des anderen Grosselterns. Die

rosafarbene Hälfte der Enkelgeneration mit offensichtlichem Erbgut beider Ausgangsformen aber verhält sich bei Weiterzüchtung wie die Tochtergeneration; sie spaltet auf im Verhältnis $\frac{1}{4}$ rot : $\frac{1}{4}$ weiss : $\frac{2}{4}$ rosafarben. Voraussetzung war der Ausgang von je einem Elter, in dessen Ahnenschaft das in Betracht gezogene Merkmal in durchaus der gleichen Weise ausgebildet, konstant war. Die Eltern müssen also, wie man sich ausdrückt, in bezug auf das in Frage stehende Merkmal einer sog. reinen Linie angehören. Unter dieser Voraussetzung lässt sich dann das Mendel'sche Grundgesetz ganz allgemein folgendermassen formulieren:

1. Alle Individuen der Tochtergeneration sind gleichförmig, uniform, und besitzen die Anlagen beider Eltern zu gleichen Teilen.

2. Die Individuen der Enkelgeneration bilden eine ganz bestimmtes Zahlenverhältnis, in unserem Falle 1 : 2 : 1.

Wie lassen sich diese Gesetzmässigkeiten durch die mit der Fortpflanzung zusammenhängenden Vorgänge erklären? Zunächst muss vorausgeschickt werden, dass die Anlagen der Erbmerkmale, also die Grundlagen aller erblich bedingten Eigenschaften des Organismus, an ganz bestimmte sehr kleine Körperchen, die sog. Chromosomen, welche vor allem innerhalb der Keimzellen lokalisiert sind, gebunden erscheinen. Wegen der Körperlichkeit der Chromosomen hat man vielfach die Erbanlagen mehr oder weniger mit ihnen identifiziert, und die mathematische Regelmässigkeit in der Verteilung der Erbmerkmale auf die Nachkommen hat dieser gedanklich doch grob-mechanistischen Vorstellung Vorschub geleistet. Was die Erbanlagen substantiell tatsächlich sind, wissen wir nicht. Neuere Untersuchungen weisen mehr und mehr darauf hin, dass, wenn sie auch an die materiellen Einheiten der Chromosomen oder ihrer Teile gebunden sind, sie doch nicht mit ihnen identifiziert werden dürfen. Für je eine Erbanlage, welche einheitlich und nicht irgendwie teilbar ist, hat man die Bezeichnung Gen eingeführt. Wir können also im besprochenen Fall von einer Anlage oder einem Gen für Rot oder einem solchen für Weiss sprechen; Rosafärbung

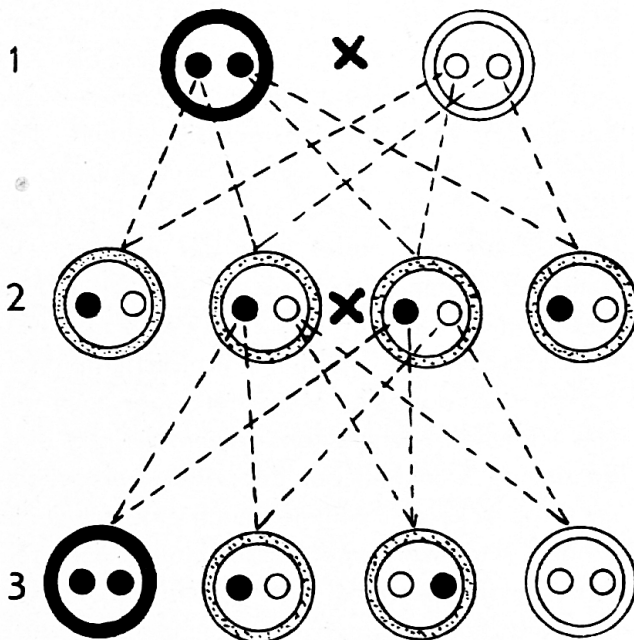
* Mendel G. Versuche über Pflanzen-Hybriden. Verh. Naturf. Ver. Brünn, Bd. 4, 1866.

wird dagegen durch beide Gene zusammen verursacht.

Von Vererbung darf nur die Rede sein, wenn Ahnencharaktere durch die an die stofflichen Vererbungsträger, die Chromosomen, gebundenen Anlagen von Generation zu Generation übermittleit werden. Das Auftreten ein und derselben Krankheit bei Eltern und Kindern hat vielfach mit Vererbung nichts zu tun, beruht häufig auf einer direkten Uebertragung von Krankheitsstoffen oder Krankheitserregern von der Mutter auf die Nachkommen, also auf Keiminfektion.

Wir wissen heute, dass im Organismus, wenn er in bezug auf ein bestimmtes Merkmal einer reinen Linie angehört, die Anlage, das Gen dieses Merkmales, doppelt, zweifach in ihm vorhanden ist. Wir können also in unserem Falle, wo wir lediglich die Vererbung eines Merkmalpaares (Rotfärbung und Weissfärbung) untersuchen, das Erbgut des einen Elters schematisch durch zwei kleine schwarze Scheiben, jenes des andern Elters durch zwei kleine weisse Scheiben andeuten (Figur 1). Man nennt solche Individuen,

Figur 1.



1. Elterngeneration.
2. Tochtergeneration.
3. Enkelgeneration.

Gefüllter Punkt = Gen für Rot
 Leerer Punkt = Gen für Weiss
 Gefüllter Kreisbogen = rot
 Punktierter Kreisbogen = rosa
 Leerer Kreisbogen = weiss

duen, weil ein und dasselbe, das gleiche Gen zweimal in ihnen vorhanden ist, *erbgleich* oder *homozygot*. Weil aber die Gene an gewisse körperliche Einheiten, die Chromosomen, gebunden sind, so wird auch das Chromosom, welches das Gen für Rot- bzw. Weissfärbung trägt, doppelt, zweifach vorhanden sein. Dieser doppelte Satz von Chromosomen lässt sich heute an den unreifen Keimzellen bei vielen Tieren und Pflanzen direkt unter dem Mikroskop beobachten. Die eigentümliche Verteilung der Gene auf die Nachkommen aber ist begründet in jenem Vorgang, den wir als Reifung der Keimzellen bezeichnen. Dieser besteht im Wesentlichen darin, dass jede unreife Keimzelle sich in deren zwei teilt, die nun erst als fortpflanzungsfähig, als reif anzusehen sind. Bei der Teilung aber erhält jede reife Zelle nurmehr die Hälfte des doppelten Chromosomensatzes und dementsprechend auch nur einen einfachen Satz von Erbanlagen oder Genen. Die reifen Keimzellen des einen Elter besitzen also ein Gen für Rot-, jene des andern Elter ein Gen für Weissfärbung. Bei der Befruchtung aber verschmelzen je zwei Keimzellen beider Eltern und bringen so das verschiedene Erbgut zusammen. Die zwei Gene halten sich im Effekt die Stange, und es kommt eine Mittelwirkung zustande: die uniforme gleichförmige und rosafarbene Tochtergeneration. Erbmassig ist diese gekennzeichnet durch den Besitz der beiden gegensätzlichen, *antagonistischen* Gene. Man nennt daher solche Individuen *erbgleich* oder *heterozygot*. Die Keimzellen der Tochtergeneration verhalten sich natürlich bei der Reifung prinzipiell wie diejenigen der Eltern: das Erbgut wird halbiert. Da es aber nicht aus zwei gleichen Färbungsgenen, sondern aus zwei gegensätzlichen, einem roten und einem weissen besteht, so werden je 50% sowohl der reifen Eials auch der Samenzellen das eine, die anderen 50% dagegen das antagonistische Gen erhalten. Bei der Befruchtung sind daher 3 Kombinationen möglich: die Vereinigung der Gene „Rot“ mit „Rot“, „Rot“ mit „Weiss“ und „Weiss“ mit „Weiss“. Nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit aber ist die Häufigkeit dieser zufälligen Kombination 1 : 2 : 1.

Die morphologischen und funktionellen Eigenschaften, die Form- und Leistungszeichen des

Organismus, werden erst im Laufe der embryonalen Entwicklung sukzessive differenziert, wobei ganz bestimmte Bedingungen der Innen- und Umwelt, exogene und endogene Faktoren, massgebend sind. Es ist leider im Rahmen dieser kurzen Ausführungen unmöglich zu zeigen, wie die Resultate der modernen Entwicklungsphysiologie, insbesondere die Beziehungen der Erbanlagen untereinander, uns die Wirkung eines metaphysischen Prinzipes erkennen lassen, welches die Ganzheit des Organismus bedingt und für welches auch das Erbgut nur von den Ahnen übernommenes Werkzeug ist. Was tatsächlich von Generation zu Generation übergeben wird, sind nicht bestimmte „fertige“ Merkmale in Miniaturausgabe, sondern lediglich die Fähigkeit, die *Potenz* des Organismus, unter mehr oder weniger festen Bedingungen mit der Bildung eines bestimmten Merkmales zu reagieren, also eine *Reaktionsnorm*. Baur* hat darauf aufmerksam gemacht, dass eine bestimmte Primelrasse je nach der Temperatur bald rot, bald weiss erscheint. Nicht ein bestimmtes Farbenmerkmal als solches gehört also zum Erbgut dieser Pflanzen, sondern die Eigentümlichkeit, bei 20 Grad Celsius mit der Bildung von Rot, bei 30 Grad dagegen mit Weissfärbung zu reagieren. Wir vererben auf unsere Nachkommen nicht eine absolute Körpergrösse, sondern die Eigentümlichkeit des individuellen Wachstumsprozesses, unter gewissen endogenen und exogenen Bedingungen innerhalb eines gegebenen Spielraumes eine bestimmte entsprechende Körpergrösse zu erreichen. Wenn es aber zu gewissen Störungen des *Endocrinon*, der sogenannten „Blutdrüsen“, kommt, dann ändern sich, weil ja nur die bedingte Wachstumsnorm übertragen wird, auch die Körpermasse; es kommt, je nachdem, zum pathologischen Riesen- oder Zwergwuchs. Der Einfluss der Ernährung auf das Wachstum der Kinder ist allgemein bekannt.

Im besprochenen Fall der Wunderblume *Mirabilis jalapa* sind die Merkmale stets gemäss ihrer Anlage zum Ausdruck gekommen. So fanden wir bei allen Exemplaren der Tochter- und bei 50 Prozent jener der Enkelgeneration die intermediäre, den verschiedenen Anlagen entsprechende Rosafärbung. Aber in den wenigsten

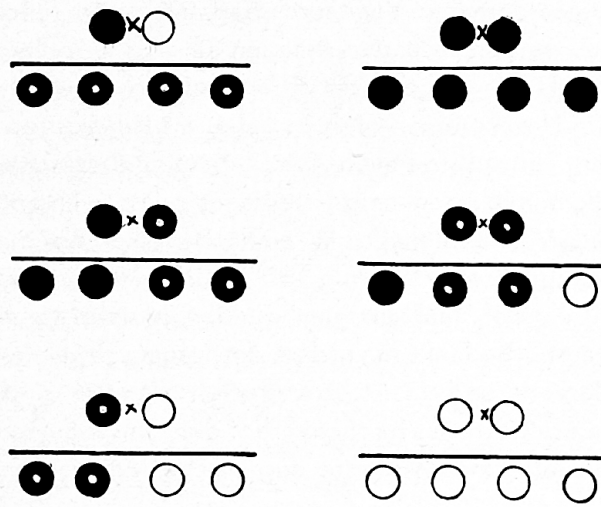
Fällen gelangen in einem Individuum zwei antagonistische Gene gleichmässig zur Geltung; viel häufiger finden wir, dass nur eines von ihnen manifest wird. So sind gewisse Schneckenhäuschen, welche durch Kreuzung von reinrassig gebänderten mit reinrassig ungebänderten erhalten wurden, obwohl sie ja die Anlage für beide Eigenschaften enthalten müssen, durchweg ungebändert. Es wird also die Wirkung des Genes für Bändrigkeit aufgehoben, gewissermassen überdeckt von dem Gen für Bänderlosigkeit, welches die äussere Erscheinung beherrscht, dominiert. Es ist deshalb die Rede von einem *dominanten* Merkmal gegenüber dem *recessiven*, welches bloss zum Ausdruck kommt, wenn sein Gen doppelt, also homozygot vorhanden ist. Ein recessives Gen kann also von erbungleichen, heterozygoten Individuen auf die Nachkommen übertragen werden, ohne dass es an ihnen selbst in Erscheinung tritt. Recessive Anlagen wirken sich also nur aus, wenn sie doppelt, von beiden Eltern her, vorhanden sind.

Immer und immer wieder tauchen an uns bekannten Menschen Eigentümlichkeiten oder Krankheiten auf, deren Erblichkeit feststeht, die aber trotzdem bei den Eltern und vielleicht auch bei den Grosseltern nicht manifest wurden, weil sie nur durch eine einfache, heterozygote Anlage in ihrem Erbschatz vertreten waren und das betreffende Merkmal sich recessiv verhält. Immer, wenn eines von beiden antagonistischen Merkmalen, etwa eine bestimmte Krankheit, Missbildung usw., oder aber der normale Zustand sich dominant bzw. recessiv verhält, ist die Rede von der *alternativen Vererbung*. Ihr gehorchen die meisten körperlichen Eigenschaften des normalen Menschen, aber auch fast alle erblichen Krankheiten. Wenn wir nun eine dominante Krankheit bei doppelter, homozygoter entsprechender Anlage durch eine schwarze Scheibe darstellen, eine weisse Scheibe dagegen das recessive Merkmal des Gesundseins infolge ebenfalls homozygoter Anlage bedeuten soll, dann ergeben sich in schematischer Darstellung folgende Möglichkeiten (Figur 2):

1. Die Nachkommen zweier Eltern, von denen der eine homozygot krank, der andere dagegen homozygot gesund ist, sind durchweg krank. Aber es sind Heterozygoten, d. h. sie besitzen sowohl die gesunde als die kranke Anlage in je einer Ausgabe. Die erstere wird aber vom

* Baur E. Vererbungslehre. Springer 1926.

Krankheitsgen völlig „überdeckt“ und sei deshalb bloss durch einen weissen Punkt angedeutet. 2. Ist ein Elter homozygot krank, der andere dagegen heterozygot (d. h. neben der einfachen



Figur 2.

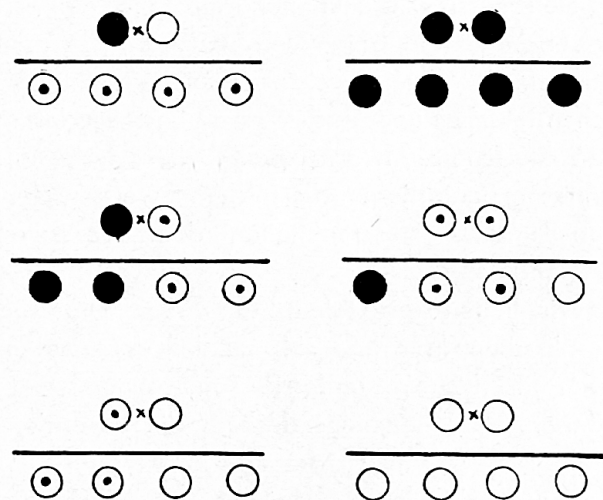
Schema dominanter Vererbung

Anlage der Krankheit auch noch mit einem „antagonistischen Gesundheitsgen“ versehen), dann entsprechen (wie immer, wenn ein Elter homozygot und der andere heterozygot ist) je 50 Prozent der durchweg kranken Nachkommen den beiden Eltern. 3. Bei Verbindung eines Heterozygoten mit einem Gesunden, der ja in Bezug auf eine dominante Krankheit immer homozygot sein muss, sind 50 % der Kinder wieder homozygot gesund. Die übrigen 50 % entsprechen dem andern Elter. 4. Die Nachkommen von homozygot Kranken sind durchweg wiederum homozygot krank. 5. Die Nachkommen von beidseitig heterozygoten Eltern spalten auf im Verhältnis 1 : 2 : 1, d. h. 25 % werden gesund sein; es sind die homozygot recessiven; die anderen 75 % sind zwar wieder krank, aber zwei Drittel von ihnen besitzen das recessive „Gesundheitsgen“ in einfacher Ausgabe; sie haben demnach Aussicht, ihrerseits teilweise gesunde Nachkommen zu erhalten. 6. Die Nachkommen von homozygot gesunden Eltern sind durchweg wieder gesund.

Wenden wir uns zum Erbgang einer recessiven Krankheit, also zu einem Fall, in dem bei gleichzeitiger Anwesenheit beider antagonistischer Gene umgekehrt die kranke Anlage von der gesunden „überdeckt“ wird. Wiederum sei Krankheit infolge doppelter, homozygoter, aber

zunehmend recessiver Anlage durch eine schwarze Scheibe angedeutet; eine weisse Scheibe soll Gesundheit bei doppelter, hier dominanter Anlage veranschaulichen (Figur 3).

1. Die Nachkommen von einem homozygot Kranken und einem homozygot gesunden Elter sind durchweg gesund. Da sie aber alle Heterozygoten sind, d. h. die versteckte und deshalb durch einen schwarzen Punkt angedeutete Anlage der recessiven Krankheit mit sich führen, kann diese im weiteren Verlauf des Stammbaumes gleichwohl zum Ausdruck kommen; dann nämlich, wenn sie von zwei Eltern gleichzeitig auf einen Nachkommen übertragen wird. 2. Ist neben einem homozygot kranken Elter der andere heterozygot und gesund, so werden die Nachkommen ihnen zu je 50 % entsprechen. Bei beidseitig kranken Eltern sind wieder alle Kinder krank, weil es sich um Homozygoten handelt. Im Falle einer dominanten Krankheit fanden wir bei beidseitig gesunden Eltern alle Nachkommen unter allen Umständen wieder gesund. Handelt es sich aber um ein recessives Leiden, dann müssen, auch wenn beide Eltern durchaus gesund sind, drei Fälle auseinandergehalten werden, wodurch die Erbprognose sehr erschwert wird. Sind beide Eltern homozygot, dann sind die Nachkommen natürlich auch homozygot und gesund. Ist dagegen einer der Eltern heterozygot, so werden auch von den Nachkommen die Hälfte wieder die versteckte Anlage der Krankheit in ihrem Erbgut mitschleppen. Sind beide Eltern heterozygot, dann wird durchschnittlich auf drei gesunde Nachkommen ein



Figur 3.

Schema rezessiver Vererbung

Kranker fallen; aber auch von den Gesunden erhalten zwei Drittel die verdeckte Anlage des Leidens.

Man hat also zwei Kategorien von erbkranken Familien zu unterscheiden, je nachdem das Krankheitsgen dominant oder recessiv ist. Im Falle von Dominanz (Figur 2) ist der Eindruck der Familie mit den zahlreichen Leidenden ungünstiger als die Anlagen tatsächlich sind, weil die gesunden, aber recessiven Gene immer von der Krankheit „überdeckt“ werden. Dagegen ist das Erbgut einer Familie mit recessiver Krankheit mehr benachteiligt, als es die wenigen Patienten zunächst vermuten lassen, weil eben zahlreiche Gesunde Heterozygoten sind, d. h. die versteckte Anlage des Leidens mit sich führen (Figur 3). Hieraus ergibt sich ohne weiteres die ausserordentliche Bedeutung erbwissenschaftlicher Kenntnisse nicht nur für den Mediziner, sondern auch für den Pädagogen und Soziologen. Ob in einem isolierten, gesunden Individuum eine bestimmte Krankheitsanlage vorhanden sei, lässt sich nur dann sicher verneinen, wenn man weiss, dass die betreffende Krankheit dominant ist. Andernfalls vermag bloss eine genauere Erforschung des Stammbaumes Aufschluss zu geben. Dominant vererben sich gewisse Keratome (Schwielenbildungen der Haut), die Epheliden (die als „Sommersprossen“ bekannten Flecke), gewisse Formen der Haarlosigkeit, die sog. stationäre Nachtblindheit usw. Neben diesen leichteren und daher praktisch nebensächlicheren „Krankheiten“ aber sind zahlreiche schwere Defekte des Stoffwechsels und des Nervensystemes dominant erblich. Als Beispiele recessiver Krankheiten möchte ich nennen: angeborene Hüftgelenkverrenkungen, gewisse Formen des Zwergwuchses, manche pathologischen Erscheinungen der Haut und wiederum verschiedene Stoffwechselkrankheiten. Insbesondere aber unterliegen die folgenschwersten Nerven- und Geisteskrankheiten dem recessiven Erbgang.

Wir haben festgestellt, dass die recessiven Krankheiten, im Gegensatz zu den dominanten, auch im Erbgut gesunder Personen fundiert sein können. In ihnen liegt deshalb die besondere biologische Gefahr der consanguinen Verwandtenehe. Denn je näher die Blutsverwandtschaft eines Elternpaares ist, desto grösser erscheint nach dem Gesetz vom Ahnen-

erbe die Wahrscheinlichkeit gleicher Gene, desto häufiger also das Zusammentreffen ein und derselben recessiven Krankheitsanlage zu einem homozygoten und daher kranken Nachkommen. Je geringer dagegen der Grad der genealogischen Verwandtschaft ist, desto seltener werden recessive Anlagen ein und derselben Krankheit von gesunden Eltern zusammengeführt. Die Nachkommen bleiben daher als Heterozygoten ausserordentlich viel häufiger gesund. Hammerschlag* stellte fest, dass, während die Verwandtenehe in einer Bevölkerung nur wenige Prozent betrug, doch nicht weniger als 40 % der taubstummen Kinder blutsverwandt waren. Bedenkt man, dass die folgenschwersten Nerven- und Geisteskrankheiten recessiv sind, so erscheint das Kirchenverbot der consanguinen Ehe als fundamentalste eugenische Massnahme.

Vielfach geht ein einziges äusseres Merkmal auf eine Vielheit, zwei oder mehrere Grundanlagen, zurück. Umgekehrt können verschiedene äussere Merkmale häufig auf ein und dasselbe Gen zurückgeführt werden. So verursacht beim Menschen ein Defekt der Schilddrüse, welcher höchst wahrscheinlich auf einem einzigen mendlenden Grundunterschied gegenüber dem normalen Verhalten beruht, eine Reihe von Veränderungen der verschiedensten Organe. Aus demselben Grund ist wahrscheinlich eine Form der übermässigen Behaarung, mit mehr oder weniger starken Zahndefekten verbunden, mit ihnen auf dasselbe Gen zurückzuführen.

Da die Seele in ihren Funktionen teilweise an das Instrumentarium des Organismus, insbesondere an die erbbedingten Strukturen der Gehirnrinde gebunden ist, so sind die sog. „psychischen Fähigkeiten“ durch die Qualität jenes Instrumentes mehr oder weniger begrenzt. Die „Vererbung psychischer Fähigkeiten“ ist also eine solche ihrer instrumentalen Schranken, eine erbmassige Uebertragung der körperlichen Grundlagen spezifisch menschlicher Geistestätigkeit. Dass die Seele keinerlei erbliche Bindungen (oder gar Defekte) besitzen kann, braucht nicht betont zu werden; in diesem wortwörtlichen Sinne von Vererbung psychischer Eigenschaften zu sprechen, ist unsinnig. Deshalb bleibt auch die

* Nach Bauer J. Vorlesungen über allgemeine Konstitutions- und Vererbungslehre.

Freiheit des menschlichen Willens prinzipiell von der Vererbung unberührt.

Es ist eine soziale Aufgabe des Staates, die Resultate der Erbforschung pädagogisch auszuwerten. Zunächst in der prophylaktischen Fürsorge erblich belasteter, dadurch, dass die exogenen Bedingungen gewisser Krankheiten beseitigt und jene erblich bedingten Konstitutionsfaktoren, welche die Neigung zu einem moralischen Delikt durch das Sinnenleben unterstützen, verbessert oder durch positiv wirkende Milieufaktoren kompensiert werden. Man darf aber niemals vergessen, dass, wie R ü d i n * bemerkt, die Erbprognose in jedem Fall nur eine Wahrscheinlichkeitsprognose ist. Denn welche der mögli-

* R ü d i n E. Ueber die Vorhersage von Geistesstörung in der Nachkommenschaft. Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1928.

chen Neukombinationen des Erbgutes bei einem bestimmten Kinde eines gegebenen Elternpaares verwirklicht wird, vorausbestimmen zu wollen, ist Utopie. Hier liegt das Letztliche, wie überall, in den Händen der Vorsehung. Deshalb, und im Anschluss an die Enzyklika „c a s t i c o n u b i i“ P i u s X I., muss jene Forderung gewisser Rassenhygieniker, welche darauf hinausläuft, für den Staat das Recht zu beanspruchen, die organische Grundlage des menschlichen Individuums willkürlich zu verletzen, zurückgewiesen werden. Alle eugenische Einsicht und erbwissenschaftliche Aufklärung des Volkes vermag nur wenig, wenn nicht jenes Bewusstsein der moralischen Verantwortung den Willen des Einzelnen bestimmt, das in der Erkenntnis des Dekaloges begründet und in der christlichen Liebe gekrönt ist.

Freiburg.

Dr. J. Kälin.

Unsere Toten

Erziehungsrat Franz Marty, Schwyz.

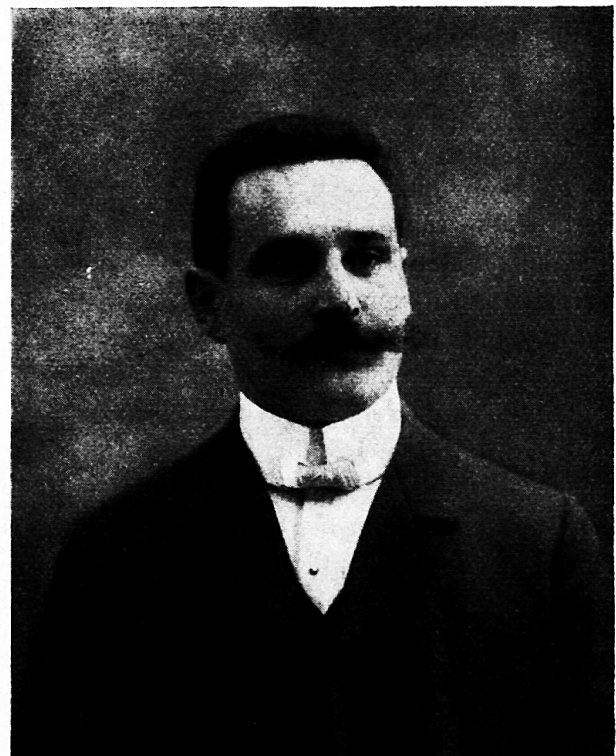
Mitten in die allgemeine Freude über die vortreffliche Umgestaltung unserer „Schweizer Schule“ fällt die bittere Trauermeldung, dass einer unserer Besten, Herr Erziehungsrat und Lehrer Franz Marty, der langjährige Zentralaktuar des Schweiz. Kath. Lehrervereins, nach einem langen, gottergebenen Leiden am 24. Januar gestorben ist.

Franz Marty wurde am 24. Januar 1881 als Sohn eines strebsamen Landwirtes in Altendorf, Kt. Schwyz, geboren. Nach Abschluss der Primarschule seiner Heimatgemeinde und der Sekundarschule Lachen bereitete er sich in den Jahren 1896—1899 im Lehrerseminar Rickenbach auf den Lehrerberuf vor. Mit vorzüglichem schwyzerischem Primarlehrerpatent ausgerüstet, trat er 1899 in den Schuldienst der Gemeinde Schwyz und wirkte in der Folgezeit bis zur Krankheitsbeurlaubung im Mai 1933 an verschiedenen Knabenklassen der Dorfschule Schwyz.

Als Lehrer erfreute sich Marty durch seinen frohen Idealismus, seine vorbildliche Gewissenhaftigkeit und seine methodisch sichere Schulführung allgemeiner Hochachtung. 34 Jahre hindurch vermittelte er seinen lieben Schülern ein tüchtiges, praktisches Wissen und eine solide Erziehung und Charakterbildung. Die grosse Teilnahme am Leichenbegängnis bewies, wie

Behörden und Volk von Schwyz Martys treue Hingabe an die Schule zu schätzen wissen.

Franz Marty war eine Frohnatur, welche nicht nur der Schule, sondern auch idealen, gemeinnützigen Bestrebungen und dem gesellschaftlichen Leben der Ortschaft frommte. Er war viele Jahre im Vorstande des Kath. Volksvereins tätig,



Erziehungsrat Franz Marty