

Erbgleichheit bei eineiigen Zwillingen und Ätiologie der Muttermäler.

(Bemerkungen zu der Arbeit von H. W. Siemens: Das Problem der Erbgleichheit bei den eineiigen Zwillingen, dieses Archiv, 264. Bd. Heft 2, S. 323—345.)

Von

Prof. E. Meirowsky, Köln a. Rh.

(Eingegangen am 12. Juni 1927.)

Auf Grund einer Untersuchungsreihe von 150 eineiigen und 150 zweieiigen Zwillingspaaren, deren Ergebnisse im Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie Bd. 18, Heft 3 veröffentlicht worden sind, bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß die Zwillingsforschung ihre Grenzen findet in der nicht mehr zu bezweifelnden Tatsache, daß sicher *idiotypisch bedingte Merkmale bei eineiigen Zwillingen verschieden auftreten können*. Aus der *Ungleichartigkeit* des Auftretens von Merkmalen bei Eineiern darf man nicht, wie ich in Übereinstimmung mit *F. Lenz, Jul. Bauer, Leven, Agnes Bluhm, v. Verschuer* u. a. annehme, ohne weiteres schließen, daß sie durch paratypische Einflüsse bedingt sind. Diese Erkenntnis, die durch zahlreiche Einzelbeobachtungen heute als gesichert angesehen werden kann, ist unbestreitbar. *In ihr liegen die Grenzen der Verwertung der Zwillingsforschung für die Erblichkeitslehre*. Eine andere Frage ist es, wie sie zu deuten ist. Daß Manifestationschwankungen eine Rolle spielen, habe ich in der genannten Arbeit für die Entstehung der Muttermäler ausdrücklich angegeben und geschrieben: „*Wirken auf die beiden eineiigen Zwillinge innere und äußere Faktoren nicht in gleicher Weise ein, so können dadurch Bedingungen entstehen, die ein ungleichmäßiges Auftreten von Muttermälern zur Folge haben*“. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Erbmasse bei beiden Eineiern nicht ganz gleichmäßig zusammengesetzt ist. Diese Möglichkeit wird, wie aus der Arbeit von *H. W. Siemens* hervorgeht, von zahlreichen Autoren und auch von ihm selbst in Erwägung gezogen und besonders von *Newman* vertreten. Es ist richtig, daß mein Übersetzer — ein in England geborener Arzt — die eingeklammerten 3 Worte ausgelassen hat. Das ändert nichts an der Tatsache, daß *Newman* tatsächlich die Unterschiede der *idiotypisch bedingten Merkmale* seiner Vierlinge des Gürteltiers auf eine Verschiedenheit ihrer Erbanlagen zurückführt. „*Somatische Trennung*“ ist meines Erachtens als gleichbedeutend

mit ungleicher Verteilung aufzufassen und in diesem Sinne von *Newman* gemeint. *Newman* spricht von „unequal distribution“ (or somatic segregation) und dies ist so aufzufassen, daß er mit den 3 in der Klammer stehenden Worten den Ausdruck „unequal distribution“ näher erklären will. In diesem Sinne, nämlich als Trennung der Erbanlagen auf verschiedene Körperbezirke durch die ungleiche Teilung ist der Ausdruck in dem ganzen Zusammenhang der Newmanschen Arbeit verständlich. Das ergibt sich aus dem Passus über die Verteilung der Verdoppelung in den verschiedenen Segmenten. *Newman* sagt hier klar und deutlich: „ob das Merkmal in einem oder in beiden Teilen eines Paares von Zwillingen erscheint (die entwicklungsgeschichtlich den rechten und linken Seiten eines Einzelindividuums gleichzusetzen sind) oder endlich, ob es sich in 1, 2, 3 oder 4 Gliedern eines Satzes von Gürteltiervierlingskindern zeigt, hängt davon ab, ob der differenzierende Faktor während der frühesten Spaltung in uni- oder bilateraler Art verteilt wird; mit anderen Worten, ob bezüglich des fraglichen differenzierenden Faktors die frühestens Teilungen gleich oder differenzierend waren“. Ferner: „Wenn wir annehmen, daß der Beginn der Trennung in der 1. und 2. Spaltung erfolgt, ist es ganz sicher, daß, wenn die Erbanlage in die beiden ersten Blastomeren übergeht, sie in den beiden Embryonenpaaren verwirklicht wird. Wenn sie in jede Blastomere des Vierzellenstadiums geht, wird sie wahrscheinlich in allen 4 Embryonen erscheinen. Wenn jedoch die Verteilung der Erbanlage eine solche ist, daß sie ganz in eine der ersten beiden Blastomeren übergeht und nicht in die 2., müssen wir erwarten, daß die Verdoppelung in der Hälfte der Embryonen auftritt. Wenn jedoch der Faktor nur in eine der 4 Zellen übergeht, so haben wir die Erbanlage nur in einem Quadranten der Blastocyten, und wir würden die Verdoppelung nur in einem der Embryonen finden.“ Und ebenso eindeutig ist meines Erachtens der Passus: „Man hat angenommen, daß der wahre differenzierende Faktor in der Umwelt liegt. Aber die einzigen Umweltfaktoren, die bei eineiigen Vierlingen denkbar sind, sind Unterschiede in der Ernährung, die auf eine mehr oder weniger große Placenta zurückzuführen sind. Es kann jedoch gezeigt werden, daß Unterschiede in der Ernährung, so sehr sie eine ausgesprochene Wirkung auf die Entwicklung der verschiedenen Individuen haben, doch keine Wirkung auf die Verdoppelung haben.... Der differenzierende Faktor muß deshalb im Embryo liegen.“ In diesen Ausführungen zeigt *Newman*, wie die „unequal distribution“ zur „somatic segregation“ führt. Die Behauptung von *Siemens*, „derartige Irrtümer bei der Übersetzung sind natürlich geeignet, den Leser in hohem Maße irrezuführen und sie erschweren im übrigen eine wissenschaftliche Auseinandersetzung außerordentlich,“ sind demnach für den vorliegenden Fall unzutreffend.

Bei der Klärung aller dieser Fragen sind nun *Siemens* selbst *zwei fundamentale Irrtümer unterlaufen*, die klargestellt werden müssen. Er schreibt gegen die Beweisführung von *Mathes* wörtlich (S. 326): „Die schlicht hingestellte Behauptung, daß alle Zellteilungen zu ungleicher Verteilung der Erbmasse, ja sogar zu deren *praktisch* ungleicher Verteilung führen müßten, erscheint uns aber bei näherer Betrachtung geradezu *ungeheuerlich*¹; denn wenn die *Reduktionsteilungen*¹ nicht homologe Kerne und dadurch bezüglich der *mendelnden Erbanlagen* *praktisch gleiche Hälften schüfen*¹, wäre ja der ganze experimentelle Mendelismus undenkbar, und wir könnten keine einzige Erbformel schreiben. Kann man doch das Wesen der Mendelschen Entdeckung geradezu formulieren, daß man sagt: *Mendel* hat die Halbierung der Erbmasse beim Erbgang und damit doch eben die *Gleichheit der Reduktionsteilung* entdeckt, *Für den, der hier an erbungleiche Teilung glaubt*¹, hat *Mendel nicht gelebt*¹“. Nun verläuft aber, wie *F. Lenz* in seinen Methoden menschlicher Erblichkeitsforschung (in *Baur-Fischer-Lenz* 3. Auflage, S. 461) ausdrücklich betont, eine Reduktionsteilung im Gegensatz zur Äquationsteilung in der Regel ungleich. Der Vererbungsforscher *Siemens* hat demnach hier die Reduktionsteilung mit der Äquationsteilung verwechselt!

Die „Reduktionsteilung“ hat nämlich mit der Schaffung praktisch gleicher Hälften nichts zu tun. Die Teilung der einzelnen Chromosomen geht vielmehr auf Grund der im Verlaufe der Reifungsvorgänge erfolgenden Äquationsteilung vor sich. Das Wesen der *Reduktionsteilung* beruht darauf, daß es die Chromosomenpaare trennt und nun je *einen* Partner eines Allelomorphenpaares in eine reife Sexualzelle gelangen läßt. Sie ist also eigentlich nur eine *Trennung* der Konjugantenpaare, *keine Halbierung* einer Anlage in 2 mehr oder weniger gleiche Teile. *Nur die Äquationsteilung ist eine Längsteilung* des väterlichen und mütterlichen Chromosoms eines jeden Paars.

Die Grundgedanken des Mendelismus beruhen darauf, daß es selbstständige, voneinander trennbare Erbanlagen für jedes Merkmal gibt, und zwar für jedes in doppelter Anlage, daß ferner die ein Merkmal bestimmenden Faktoren nie miteinander verschmelzen, sondern sich nur bei der Geschlechtszellenreifung vorübergehend aneinander lagern, dann sich aber wieder voneinander trennen und daß dann in jede Sexualzelle nur *eine* der beiden Anlagen gelangt. *Dies letztere wird durch die Reduktionsteilung bewirkt*. Die Reduktionsteilung bezieht sich also auf die Trennung *verschiedener* Anlagen, die in bezug auf mendelnde Idiovariationen ganz unabhängig voneinander sind (s. *Baur*, im *Baur-Fischer-Lenz*, 1. Auflage, S. 64): Es ist unverständlich, wie man dabei von einer „*Gleichheit der Reduktionsteilung*“ sprechen kann: sie

¹ Von mir kursiv.

schafft keine Gleichheit, sondern lediglich eine Rückführung des diploiden Satzes auf den haploiden. Man könnte demnach den *Siemens*-schen Satz variieren und sagen: „Für den, der hier an erbgleiche Teilung glaubt, hat *Mendel* nicht gelebt.“

Da weiterhin nach *F. Lenz* (*Baur-Fischer-Lenz*, Erblichkeitslehre 3. Auflage, S. 463) für den Nachweis der „Nichterblichkeit“ eines Merkmals Unterschiede eineriiger Zwillinge besonders bei asymmetrischen Merkmalen nur mit großer Vorsicht verwertet werden können, so müssen hier andere Methoden einsetzen, um zu bestimmen, ob ein Merkmal durch Erbanlagen bedingt ist oder nicht. Es war ein richtiger Gedanke von *Siemens*, sich der Korrelationsrechnung zu bedienen. Er bestimmte den Korrelationskoeffizienten der Pigmentmäler bei Eineiern auf $0,40 \pm 0,13$, bei Zweieiern auf $0,20 \pm 0,19$ und schloß daraus, daß das Ausmaß der Ähnlichkeit „recht gering“ sei. Von einer vorwiegend erblichen Bedingtheit der *Naevi* könne demnach keine Rede sein, denn dann müsse die Korrelation nahezu gleich 1 sein (Arch. f. Dermatol. 143, S. 40). Bei seinen Berechnungen war aber *Siemens* ein folgenschwerer Rechenfehler begegnet.

Wie er selbst und *Leven* festgestellt haben, mußten die angegebenen Zahlen verdoppelt werden. Die Korrelation beträgt nach einer richtigen Berechnung von *Siemens* bei seinem Material bei Eineiern $0,82 \pm 0,05$, bei Zweieiern 0,4, nach *Lenz* aus meinem Material unter Ausschaltung der Alterskorrelation bei den Pigmentnaevi $0,78 \pm 0,036$, bei Zweieiern $0,31 \pm 0,09$. Diese Korrelationszahlen nähern sich also der 1 und würden nach *F. Lenz* zu erwarten sein, „wenn die Muttermäler zu ca. neun Zehnteln von der Erbmasse abhängig wären“. (*F. Lenz* in *Baur-Fischer-Lenz*, Erblichkeitslehre 3. Auflage, S. 466).

So lehren uns sowohl zwilingsbiologische Beobachtungen wie familiäre Häufung in einzelnen Familien sowie die Korrelationsrechnungen von *F. Lenz*, *L. Leven* und von *Siemens* selbst, daß die von mir im Jahre 1919 begründete Lehre von der idiotypischen Bedingtheit der *Naevi* richtig ist, ganz unabhängig von der Frage, ob bei Eineiern die Erbanlagen völlig gleichmäßig oder die höchste uns bekannte Annäherung an die Gleichheit zeigen (*Leven*) oder ungleichmäßig verteilt sind.