

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin der Universität Halle.  
Direktor: Prof. Dr. *Vorkastner*.)

## Die Lehre von der Erbllichkeit des Reliefs der Hohlhand und der Fingerbeeren vom gerichtlich-medizinischen Standpunkt aus<sup>1</sup>.

Von  
Priv.-Doz. Dr. **B. Mueller**.

Mit 8 Textabbildungen.

### Rechtliche Vorbemerkungen; gerichtlich-medizinische Fragestellung.

Die Möglichkeit eines naturwissenschaftlichen Ausschlusses der Vaterschaft innerhalb des deutschen Zivilrechts ist gegeben durch §§ 1591, 1717 und 1720 BGB. Beim Ausschluß verlangt der Gesetzgeber eine besonders große Sicherheit, eine Forderung, welche in die Worte gefaßt ist: Es müsse den Umständen nach offenbar unmöglich sein, daß die Mutter das Kind aus einer Beiwohnung mit dem fraglichen Vater empfangen habe.

Die Auslegung des Begriffes „den Umständen nach offenbar unmöglich“ ist in juristischen Kreisen keine einheitliche. Es lassen sich zwei voneinander verschiedene Auffassungen unterscheiden:

I. Die einen verstehen unter „offenbar unmöglich“ ein „völlig ausgeschlossen“, das ist nach den Darlegungen *Hellwigs* ein „ausgeschlossen“, wie es durch eine nach menschlichem Ermessen ganz sichere medizinische Untersuchung erbracht werden kann. Als genügend sichere Befunde im Sinne der erwähnten gesetzlichen Bestimmung werden von den Anhängern dieser Auffassung anerkannt: Untrügliche Rasseabweichung des Kindes, Feststellung der Zeugungsfähigkeit des fraglichen Vaters, in einzelnen extremen Fällen körperliche Unreife des Kindes bei angeblich früh liegendem Konzeptionstermin oder umgekehrt körperliche Reife des Kindes bei sehr spät liegendem angeblichen Konzeptionstermin und schließlich neuerdings die Ergebnisse der Blutgruppenbestimmung (8. Zivilsenat des pr. Kammergerichts, *Hellwig, Meyer* u. a.). Das pr. Kammergericht und anscheinend auch die zitierten Autoren stehen ferner auf dem Standpunkt, daß der Nachweis der offenbaren Unmöglichkeit durch eine *einzig*e naturwissenschaftliche Untersuchung erbracht werden müsse. Sie halten es für unzulässig, durch Addition mehrerer hoher oder minder hoher medizinischer oder nichtmedizinischer Unwahrscheinlichkeiten zu einem Ausschluß der Vaterschaft mit einer den Anforderungen des Gesetzes entsprechenden Sicherheit zu gelangen.

<sup>1</sup> Zum Teil vorgetragen auf der 18. Tagung der Dtsch. Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin, September 1929 in Heidelberg.

II. Einer weiteren Auffassung begegnen wir häufiger in der juristischen Praxis; hier wird der Ausdruck „offenbar unmöglich“ mitunter mit „außerordentlich unwahrscheinlich“ interpretiert, eine Auffassung, die neben der erstgenannten in Wissenschaft und Rechtsprechung vertreten wird<sup>1</sup>.

Zum Nachweis dieser „außerordentlich hohen Unwahrscheinlichkeit“ können nach einer Entscheidung des R.G. alle hierfür überhaupt geeigneten Umstände herangezogen werden (Urteil des R.G. vom 24. III. 1904, 335/03 IV, J.W. 1904, 236). Die Gerichte sehen demgemäß in vielen Fällen (*Nippe, Goroney, Schiff, Vorkastner, Maysner*) die naturwissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse als Einzelindices an, die bei der Urteilsfindung je nach ihrer Schwere entweder allein oder auch im Zusammenhang mit anderen nicht naturwissenschaftlichen Beweismomenten bewertet werden; sie scheinen nach dem Wortlaut der veröffentlichten Urteile vielfach auf dem auch von Medizinern vertretenen Standpunkt zu stehen, daß eine Summe von Unwahrscheinlichkeiten sehr wohl zum Ausschluß der Vaterschaft und damit zur Abweisung einer Alimentationsklage führen könne, eine Beweisführung, der man die Bezeichnung *Additionsbeweis* geben könnte<sup>2</sup>.

Einfacher liegen die Verhältnisse im *Strafprozeß*. Hier ist der Richter nach un widersprochener juristischer Ansicht an das „offenbar unmöglich“ des BGB. nicht gebunden. Es können auch schon hohe medizinische Unwahrscheinlichkeiten im Verein mit anderen Unwahrscheinlichkeiten zur Verurteilung der Angeklagten ausreichen (*Hellwig*, siehe auch Mitteilung von *Schulin* über eine einschlägige R.G.-Entscheidung).

Wie nun endgültig der zivilrechtliche Begriff „offenbar unmöglich“ auszulegen ist, ob er einem „absolut ausgeschlossen“ oder nur einem „außerordentlich unwahrscheinlich“ gleichzusetzen ist, unterliegt ausschließlich juristischer Entscheidung. Der Sachverständige hat ja nur die Aufgabe, dem Richter das Material für seine Entscheidungen zu liefern; er wird ihm darzulegen versuchen, was er nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft von den medizinischen Untersuchungen erwarten kann und was nicht. Ich möchte im Gegensatz zu der Anschauung von *Doederlein* und *v. Franqué* anführen, daß es meines Erachtens nicht zu den Obliegenheiten des Gutachters gehören kann, von sich aus den Begriff „offenbar unmöglich“ auslegen zu wollen. Tut er das, so greift er, wie *Vorkastner* ausgesprochen hat, in das ihm nicht zustehende juristische Gebiet über, was er vermeiden soll. Der Mediziner sollte darauf hinwirken, daß ihm der Jurist bei der Auftraggebung mitteilt, welcher Auffassung des Begriffs „offenbar unmöglich“ er sich anschließt. Tut er dies nicht, so bleibt dem Mediziner in zweifelhaften Fällen nichts anderes übrig, als dem Gericht die Verhältnisse darzulegen und ihm den Grad der erreichten Sicherheit möglichst genau anzugeben (*Sellheim, Vorkastner*). Dem Gericht bleibt es dann überlassen, das ihm vorgelegte Material

<sup>1</sup> *Leonhard*, Jurist. Wschr. 1924, 1709; *Hachenburg*, Ann. d. Großh. Bad. Gerichte 61. 142. Mannheim 1895; *Engelmann*, Bl. f. R.-A. 63, 69 (1898); *Staudinger-Keidel*. Kommentar zum BGB., Bemerkungen zu §§ 1591, 1717; ferner OLG. Hamburg, Rechtspr. d. OLG. 7, 416 (1903); außerdem *Döderlein* und *F. Strassmann*.

<sup>2</sup> Bemerkt sei hierzu vom mathematischen Standpunkt, daß beim Zusammen treffen mehrerer Wahrscheinlichkeiten (Unwahrscheinlichkeiten) die Gesamtwahrscheinlichkeit (Gesamtunwahrscheinlichkeit) dem Produkt der beiden Einzelwahrscheinlichkeiten (Einzelunwahrscheinlichkeiten) gleichzustellen ist. Beträgt z. B. die eine Unwahrscheinlichkeit 1 : 200, die andere 1 : 1000, so ergibt sich eine Gesamtunwahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{200} \cdot \frac{1}{1000} = 1 : 200000$ , eine Zahl, die wohl zur Feststellung eines „außerordentlich unwahrscheinlich“ genügen dürfte.

bei der Urteilsfindung entsprechend zu verwerten oder nicht zu verwerten. Teilt der Richter die unter II ausgeführte mildere Ansicht über den Begriff „offenbar unmöglich“, so wird er in der Lage sein, bei seiner Entscheidung auch höhere Unwahrscheinlichkeiten mit zu verwerten, die sich aus Untersuchungsmethoden ergeben haben, deren Anwendung für sich allein volle Sicherheit nicht gewährleisten könnte.

Da die allgemein anerkannten, mitunter zum Ausschluß der Vaterschaft führenden Untersuchungsmethoden in der Praxis nur in recht beschränkten Fällen wirklich zum Ausschluß führen, besteht ein Bedürfnis nach Vermehrung derartiger Feststellungsmöglichkeiten. Als solche sind in der Literatur in den letzten Jahren wiederholt Untersuchungen des Reliefs der Hohlhand bezeichnet worden. Nach den oben angeführten Gesichtspunkten ist es für die gerichtlich-medizinische Praxis von Wichtigkeit, den Grad der Sicherheit dieser Methode möglichst genau kennenzulernen. Aufgabe dieser Arbeit soll es daher sein zu untersuchen, *auf welche Einzelfeststellungen sich die Lehre von der Erblichkeit des Reliefs der Hohlhand und der Fingerbeeren stützt und ob die gewonnenen Ergebnisse schon jetzt hinreichen oder voraussichtlich später hinreichen werden, um eine unbeschränkte oder auch nur beschränkte, beim Additionsbeweis zu benutzende Anwendung in der Praxis zu rechtfertigen.*

Da der menschliche Vererbungslehre treibende Mediziner im Gegensatz zum Botaniker und Zoologen nicht in der Lage ist, sich nach Belieben reine Stämme zu züchten, deren genotypische Beschaffenheit bekannt ist, muß er zu Hilfsmitteln greifen. Er untersucht entweder eineiige Zwillinge und vergleicht die an ihnen erhobenen Befunde zahlenmäßig mit den entsprechenden Merkmalen von Zweieiern oder anderen Geschwistern, oder aber er sucht sich aus dem ihm zur Verfügung stehenden Material möglichst viele Elternpaare mit gleichen Eigenschaften heraus, untersucht deren Kinder und vergleicht die bei ihnen festgestellten Eigenheiten zahlenmäßig mit denen der Gesamtpopulation. Auf diese Weise ist es häufig möglich festzustellen, daß irgendwelche Eigenheiten erblich sind, bzw. daß bei ihrem Zustandekommen zum mindesten genotypische Einflüsse mitwirken. Doch ist mit derartig statistisch gewonnenen Ergebnissen für die gerichtliche Medizin meist wenig anzufangen. Bevor ein Gutachter auf diese Weise gefundene Gesetzmäßigkeiten zur Anwendung in der Praxis empfiehlt, muß er über den Erbgang im einzelnen auf das genaueste Bescheid wissen; im allgemeinen werden für ihn nur Merkmale brauchbar sein, deren streng gesetzmäßige Vererbung an mehreren Tausenden von bekannten Einzelfamilien durchgeprüft ist.

### Die einzelnen Merkmale.

Nach der vorliegenden Literatur haben sich die angestellten erbbiologischen Untersuchungen des Leistenreliefs der Hand auf folgende Merkmale erstreckt:

- I. Die Handlinien (Beugefalten).
- II. Muster der 5 Hohlhandballen (4 Interdigitalballen, 1 Daumenballen, 1 Kleinfingerballen).
- III. Die Fingerbeerenmuster.

## I. Handlinien.

Nach dem von *Hella Pöch* angegebenen System unterscheidet man nach *Grüneberg* (Abb. 1):

1. die Oppositionsfurche des Daumens. Sie umzieht den Daumenballen, läuft oft mit der folgenden Furche in der Gegend des Radialrandes der Hand zusammen und ist stets vorhanden;

2. die Fünffingerfurche; sie läuft schräg über die Hohlhand von proximal und ulnar nach distal und radial;

3. die Dreifingerfurche; sie läuft vom Ulnarrand der Hand bogenförmig zum Zwischenraum zwischen Zeige- und Mittelfinger.

(An Stelle der Fünffinger- und Dreifingerfurche findet sich in seltenen Fällen nur eine einzige, die Hand durchquerende Furche, die sog. Affenfurche.)

4. die Mittelfingerfurche; sie läuft von der Gegend der Handwurzel zur Basis des Mittelfingers, sie ist häufig;

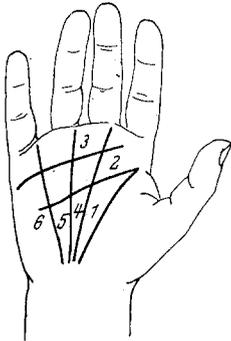


Abb. 1. System der Handlinien  
(nach *Pöch*).

5. die sehr seltene Ringfingerfurche, die von der Gegend der Handwurzel zur Basis des Ringfingers verläuft;

6. die seltene Kleinfingerfurche, von der Basis des Kleinfingers zur Handwurzel verlaufend.

Diese Linien werden von *Pöch* nach der oben angeführten Reihenfolge mit Nummern bezeichnet. Durch Einführung gewisser Zeichen, die Einzelheiten über die Verlaufsart der Linien bedeuten, werden Formeln gebildet, aus denen man sich ein ungefähres Bild über den Gesamtverlauf der Handlinien machen kann.

Nach den bisher vorliegenden Untersuchungen scheinen die Handlinien das ganze Leben über im wesentlichen konstant zu sein. Die längste Beobachtungszeit erstreckt sich auf einen Zwischenraum von 43 Jahren (Vergleich von in der Kindheit genommenen Gipsabgüssen der Hände mit den Händen der gleichen Erwachsenen [*Perlstein*]).

Auf Grund statistischer Untersuchungen gelangten *Pöch* und *Grüneberg* zu dem Ergebnis, daß die Handlinien erblich seien. Als Beleg dafür werden von *Grüneberg* folgende Zahlen angeführt: Bei der von *Pöch* untersuchten Population von Wolhyniern (429 Personen) fließt die *Fünffingerfurche* in  $87,14\% \pm 1,56\%$ <sup>1</sup> der Individuen in der Nähe des Radialrandes der Hand zusammen. Bei den Kindern von Eltern, die diese Eigenheit an beiden Händen aufweisen, fand man sie in einem erhöhten Prozentsatz, nämlich in  $94,6\% \pm 1,27\%$  wieder. Der Prozentsatz war demnach um 7,18 erhöht. Ferner fand *Grüneberg* die erwähnte Eigenheit

<sup>1</sup> Die Zahl 1,56 sowie die folgenden Zahlen mit doppelten Vorzeichen geben die Höhe des *mittleren Fehlers* an. Er besagt, daß der wahre, aus allen überhaupt vorkommenden Individuen gewonnene Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 68,3%

bzw. ihr Fehlen an den homologen Fingern von Eineierpaaren übereinstimmend in  $90,63\% \pm 5,15\%$ , bei 14 Zweieierpaaren nur in  $57,14\% \pm 9,35\%$ . Als Beweis für die Erblichkeit der *Mittelfingerfurche* führt *Grüneberg* nachstehende Zahlen an: Sie fand sich bei den Wolhyniern in  $48,92\% \pm 2,34\%$ , bei der Nachkommenschaft von Eltern mit Mittelfingerfurche an beiden Händen aber in  $69,83\% \pm 4,26\%$ . In der Nachkommenschaft von Elternpaaren, die die Furche nicht besitzen, kam sie nur in  $9,78\% \pm 3,64\%$  vor. Der aus diesen Zahlen berechnete Bravais-Pearsonsche Korrelationskoeffizient betrug  $r = + 0,58 \pm 0,049$ ; es besteht also eine deutliche gleichgerichtete Korrelation.

Einzelne Familien hat *Perlstein* genauer analysiert. Er kam auf Grund seiner Ergebnisse zu dem Resultat, daß sich Erblichkeit nicht nachweisen lasse. Die bei Eltern und Kindern vorgefundenen übereinstimmenden Eigenheiten seien so landläufig, daß ihr Vorkommen bei Eltern und Kindern Schlüsse auf Erblichkeit des Merkmals nicht zuließen. In vielen Fällen kämen bei den Kindern Eigenheiten vor, die man bei den Eltern innerhalb einer ihm zur Verfügung stehenden großen, zwei Generationen umfassenden Familie (auch bei beiden Großeltern) nicht habe feststellen können.

Wie es bereits *Leven* getan hat, möchte auch ich mich der Ansicht *Grünebergs* anschließen, da sich die von ihm errechneten, an genügend großem Material gewonnenen Zahlen kaum anders erklären lassen als dadurch, daß der Verlauf der Handlinien, wenigstens zum Teil, erblich bedingt ist. Diese Feststellung gibt uns aber keinerlei Aufschluß über den näheren Erbgang; einfache Dominanzverhältnisse einer einfachen monohybriden Kreuzung liegen jedenfalls nicht vor. Anwendungsmöglichkeiten für die gerichtlich-medizinische Praxis ergeben sich aus den bisher vorliegenden Resultaten nicht; es ist wohl auch — nach *Perlsteins* Ergebnissen zu urteilen — nicht sehr wahrscheinlich, daß weitere Untersuchungen zu für die Praxis günstigen Resultaten führen werden.

## II. Ballen der Hohlhand.

Durch Untersuchungen von *Wilder*, *Ganthner* und *Römlinger*, die nach ähnlicher Methodik durchgeführt worden sind, wie sie bei Besprechung der Handlinien geschildert wurde, wissen wir, daß sich die Muster der Hohlhandballen (meist Bögen, selten schleifenähnliche Gebilde) bei eineiigen Zwillingen sehr ähnlich verhalten. Man wird also annehmen müssen, daß sie, wenigstens zum Teil erblich bedingt sind. Untersuchungen von geschlossenen Familien sind nach der mir zugänglichen Literatur noch nicht vorgenommen worden. Ein Urteil über eine etwaige spätere Verwertungsmöglichkeit in der Praxis kann daher nicht abgegeben werden.

## III. Fingerbeerenmuster.

Am genauesten sind, wohl weil am leichtesten erhältlich und infolge ihrer kriminalistischen Bedeutung morphologisch am besten durch-

(also überwiegender Wahrscheinlichkeit) zwischen  $87,14 + 1,56$  und  $87,14 - 1,56$  liegt. Genügt diese Wahrscheinlichkeit nicht, so muß man den mittleren Fehler verdreifachen und weiß dann, daß der wahre Wert mit 99,7% Wahrscheinlichkeit, also schon mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit, zwischen den errechneten Werten liegt (*Johannsen*).

gearbeitet, die erblichen Verhältnisse der Fingerbeerenmuster studiert worden.

Die Morphologie und Terminologie darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Ich möchte in diesem Referat auch auf die Darstellung ihrer Phylogenie und Ontogenie verzichten.

Die vorgenommenen Untersuchungen erstrecken sich im wesentlichen auf folgende Einzelmerkmale:

1. den quantitativen Wert (Leistenzahl),
2. den Index (Verhältnis der Breitenausdehnung zur Längenausdehnung des Musters),
3. die Musterrichtung (nach der ulnaren oder radialen Richtung hin),
4. die Tendenz zur Verschlingung,
5. den Mustertypus (Wirbel, Schleife, Bogen).

### 1. Quantitativer Wert.

Der quantitative Wert repräsentiert die Anzahl der Papillarleisten zwischen dem Kern des Musters und dem Delta. Bei den Berechnungen werden nicht immer die absoluten Zahlen der Leisten verwendet, man benutzt vielfach der größeren Übersichtlichkeit wegen ein Klassensystem. Ein derartiges Klassensystem ist zunächst von *Bonnevie*, später in etwas anderer Form von *Grüneberg* angegeben worden. Neuerdings benutzt *Bonnevie* bei ihren Berechnungen wieder die absoluten Leistenzahlen.

Daß die Anzahl der Papillarlinien zwischen Musterkern und Delta erblichen Einflüssen unterliegt, ist zuerst von *Poll*, später von *Bonnevie* und *Grüneberg* durch Studien an eineiigen Zwillingen nachgewiesen worden. Es stellte sich heraus, daß die Leistenzahl bei eineiigen Zwillingen in viel höherem Maße übereinstimmt als bei zweieiigen Zwillingen oder sonstigen Geschwisterschaften.

*Grüneberg* hat nach einer von ihm gefundenen Formel statistisch ausgerechnet, daß die Leistenzahl zu etwa 70% durch die Erbmasse bedingt ist, und daß etwa 30% auf den Paratyp fallen<sup>1</sup>.

Im Gegensatz zu ihm scheint *Bonnevie* auf Grund ihrer embryologischen Studien zu der Überzeugung gekommen zu sein, daß die Leistenzahl rein genisch bedingt ist.

Unentschieden ist ferner die Frage, ob die Leistenzahlen der einzelnen Finger erbbiologisch unabhängig voneinander variieren, oder ob eine gemeinsame Erbanlage für sämtliche Finger existiert.

*Grüneberg* hat seinen Untersuchungen die erste Anschauung zugrunde gelegt; er bestimmte unter Anwendung des von ihm angegebenen Klassensystems die quantitativen Werte der einzelnen Muster und stellte sie für jeden Mustertypus

<sup>1</sup> *Grünebergs* Formel basiert auf der Annahme, daß der auf den Paratyp entfallende Anteil der Differenz zwischen den bei hypothetisch erbgleichen Ein-eiern gefundenen Übereinstimmungen und den bei einer beliebigen Population gefundenen, also wohl zufällig bestehenden Übereinstimmungen, darstelle.

einzel (Schleife und Wirbel) zu Variationskurven zusammen. Der Verlauf dieser Kurven war ein ziemlich regelmäßiger, bei den Wirbeln allerdings nur dann, wenn er lediglich die größere Seite der Muster zur Bestimmung des quantitativen Wertes benutzte. Aus dem regelmäßigen, ungefähr der binominalen Verteilung folgenden Verlauf der Kurven schließt *Grüneberg* mit Recht auf das Vorhandensein einer Vielheit von polymeren Erbfaktoren. Da die von ihm erhaltenen Kurven am ehesten den Binomen  $(1 + 1)^8$  bis  $(1 + 1)^{12}$  entsprechen, nimmt er das Vorhandensein von 8—12 Erbfaktoren, also 4—6 Erbfaktorenpaaren an. Es sei bemerkt, daß diese Berechnungstechnik noch vor dem Erscheinen von *Grünebergs* Arbeit auf andersartiger hypothetischer Grundlage bereits von *Bonnevie* bei ihren Arbeiten verwandt worden ist.

Untersuchungen geschlossener Familien sind bisher von *Grüneberg* nicht vorgenommen worden. Es läßt sich also vorläufig nicht sagen, wie sich der genauere Erbgang bei Stichhaltigkeit seiner Annahme getrennter Erbanlage für die einzelnen Finger gestalten würde. *Grüneberg* erwähnt mit Recht, daß die von ihm errechnete, verhältnismäßig große Beteiligung des Paratyps beim Zustandekommen des quantitativen Wertes weitere Berechnungen unsicher machen würde.

Bestimmter sind die Ergebnisse, zu denen *Kristine Bonnevie* bei hypothetischer Annahme einer gemeinsamen Erbanlage für alle Finger schon vor Erscheinen der Arbeiten *Grünebergs* gekommen ist.

Über die von ihr geübte Methodik der Bestimmung des quantitativen Wertes ist in dieser Zeitschrift bereits eingehend berichtet worden (11, 147). Entsprechend der von ihr aufgestellten Theorie einer gemeinsamen Erbanlage für alle Finger bestimmt *Bonnevie* nicht nur den quantitativen Wert der einzelnen Muster, sondern auch durch Addition der zehn Einzelwerte den quantitativen Wert des Gesamtindividuum. Das von ihr benutzte Klassensystem war so eingerichtet, daß die Gesamtwerte zwischen den Zahlen 0 und 100 schwanken. Für die Richtigkeit der von ihr vertretenen Theorie und ferner dafür, daß die Werte zahlenmäßig nicht völlig falsch ausgedrückt sind, spricht, daß sie in der Häufigkeit ihres Vorkommens ungefähr die allgemeinen Gesetze des Auftretens von variablen Größen in der belebten Natur befolgen, denn die aus ihnen konstruierte Kurve entspricht im großen und ganzen der binomialen Variationskurve. Es mag ferner darauf hingewiesen werden, daß die nach Geschlechtern getrennten Variationskurven, sowie die der Eltern und Kinder nach den von mir angestellten Untersuchungen keine nennenswerten Unterschiede voneinander aufweisen. Weitere Berechnungen haben ergeben, daß zwischen den quantitativen Werten der Eltern und denen der Kinder eine ziemlich hohe gleichgerichtete Korrelation besteht, die aus dem mir zur Verfügung stehenden Material von etwa 800 Individuen nach der *Bravais*schen Formel auf  $r = +0,6578 \pm 0,0283$  errechnet wurde.

*Bonnevie* hat nun auf Grund weiterer statistischer Berechnungen, über die gleichfalls in dieser Zeitschrift referiert wurde, auf Grund der Annahme einer Polymerie der Erbfaktoren eine Erbhypothese aufgestellt, nach der der Wert der Kinder innerhalb gewisser, mitunter größerer, mitunter kleinerer Grenzen liegt, die aus den quantitativen Werten der Eltern zu berechnen sind.

Bei Nachprüfung an geschlossenen Familien, die vom Verf. gemeinsam mit *Ting* durchgeführt wurde, stellte sich heraus, daß die von *Bonnevie*

aufgestellte Erbregele meist stimmte. Es fand sich aber auch eine größere Anzahl von Ausnahmen. An inzwischen neu gesammelten größerem Material, bestehend aus 222 Familien mit zusammen 402 Kindern, habe ich dann versucht, durch Abänderung der Methodik der Bestimmung des quantitativen Wertes zu günstigeren Resultaten zu gelangen. Ich ging von der Annahme aus, daß die quantitativen Werte der Individuen zahlenmäßig dann am richtigsten ausgedrückt werden, wenn die aus den Werten der Einzelpersonen der untersuchten Population gewonnene Variationsreihe, bzw. Variationskurve am besten der Erwartung, d. h. einer idealen, mathematisch richtigen Variationsreihe, bzw. -Kurve entspricht. Die von *Bonnevie* gewonnene Kurve (konstruiert aus den Werten von 175 Individuen) war zwar halbwegs symmetrisch, wies aber zwei Zacken auf.

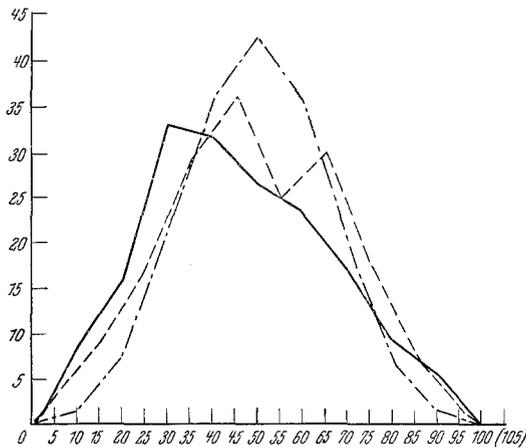


Abb. 2. Nach *Bonnevies* Hypothese zu erwartende (strichpunktierte), von *Bonnevie* beobachtete (gestrichelte) und von *Mueller* beobachtete (voll ausgezogene) Variationskurve der qu. W. der einzelnen Individuen.

*Wilder, Whipple, Féré* u. a. scheint in der phylogenetischen Tierreihe die Gestalt der Muster bis zu einem gewissen Grade von der Größe und Höhe des Tastballens abhängig zu sein, dem sie entsprechen, und zwar derart, daß mit hohen Tastballen, die wir vorzugsweise bei Halbaffen und niederen Affen finden, Wirbel kombiniert sind, und daß mit dem Niedriger- und Kleinerwerden der Ballen bei den höheren Affen und Menschen sich die Muster zunächst zu Schleifen und schließlich zu Bögen reduzieren können. (Herrschende Theorie von *Schlaginhausen*.) Die Schleifen wären danach als vereinfachte Wirbel, die Bögen als vereinfachte Schleifen zu betrachten. Entsprechend dieser Lehre kann man vielleicht hypothetisch eine ähnliche Entstehungsweise der Schleifen und Bögen in der Ontogenie des Menschen annehmen. Wir wissen durch die Untersuchungen von *Retzius*, daß die Tastballen der Hohlhand und der Finger in frühen embryonalen Entwicklungsstufen deutlich erhöht sind (Abb. 3) und daß sie sich im Laufe der Entwicklung abflachen. Wir wissen ferner, daß beim Menschen alle möglichen Übergangsstufen zwischen Wirbel und Schleife, zwischen Schleife und Bogen und schließlich auch direkt zwischen Wirbel und Bogen vorkommen. Es steht nach unseren bisherigen Kenntnissen der hypothetischen An-

Die von mir aus einem Material von 821 Individuen konstruierte Kurve zeigte eine deutliche Linkszipfligkeit (Abb. 2). Der Mittelwert  $M$  betrug statt der idealen Zahl 50  $M = 45,66 \pm 0,7196$ , erreichte also auch bei Berücksichtigung des dreifachen mittleren Fehlers nicht die Zahl 50 (s. Anm. S. 410).

Die Abänderung der Methodik erfolgte auf folgender Basis:

Nach den Feststellungen von *Schlaginhausen*,

nahme nichts im Wege, daß in den ersten Entwicklungsstadien die meisten Muster ursprünglich als Wirbel angelegt sind, die sich erst im Laufe der embryonalen Entwicklung zur Schleife oder zum Bogen reduzieren. Man kann daher vielleicht hypothetisch die Schleife auch beim Menschen als reduzierten Wirbel ansehen.



Abb. 3. Rechte Hand eines 32mm langen menschlichen Embryos. (Nach *Retzius*.)



Abb. 4. Regelmäßig gebaute Schleife.

Abb. 5a—c. Beispiele von Schleifen, die als Übergänge zu Wirbelmustern aufgefaßt wurden.



Abb. 5a. Andeutung einer Zwillingschlinge.



Abb. 5b. Andeutung einer Zentraltasche.

Nun scheint es aber auch, wie es *Schlaginhausen* zuerst ausgesprochen, und *Bonnevie* durch statistische Berechnungen wahrscheinlich gemacht hat, auch Schleifen zu geben, die ursprünglich bereits als Schleifen und nicht als Wirbel angelegt worden sind, die man also nicht als Übergangsformen zwischen Wirbel und Bogen ansehen darf. Diese Schleifen haben einen besonders regelmäßigen Bau (Abb. 4), während die Übergangsschleifen (Abb. 5) Unregelmäßigkeiten im Aufbau aufweisen, die ich als Rudimente eines ursprünglichen Wirbelmusters auffassen möchte. Als solche Rudimente wurden hypothetisch angesehen: Schleifen, in deren Kern man die Andeutung einer Zwillingschlinge (Abb. 5a) oder einer Zentraltasche (Abb. 5b) sehen konnte, sowie Schleifen, die an der dem Delta entgegengesetzten Seite



Abb. 5c. Andeutung einer Seitentasche.

eine Gabelung oder eine Anzahl blind endender Linien aufwiesen (Abb. 5c). Vielleicht handelt es sich hier um die Andeutung einer Seitentasche.

Nach der von *Bonnevie* ursprünglich angegebenen Berechnungsart des quantitativen Wertes können die Wirbel im Höchstfalle den

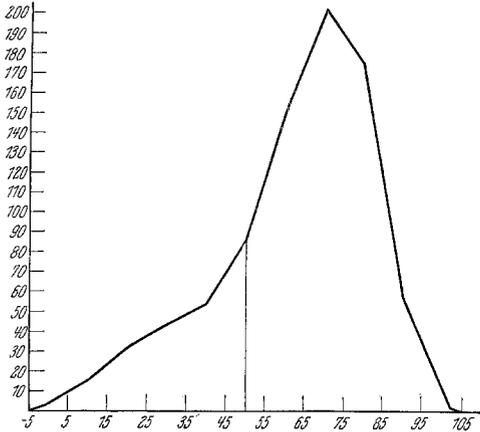


Abb. 6. Kurve der qu. W. der einzelnen Personen nach Verdoppelung der Werte der „ursprünglichen“ Schleifen.

Ausnahmen darstellenden Kinder die erwarteten Werte deshalb nicht erreichten, weil sie viele Schleifen besaßen, deren quantitative Werte

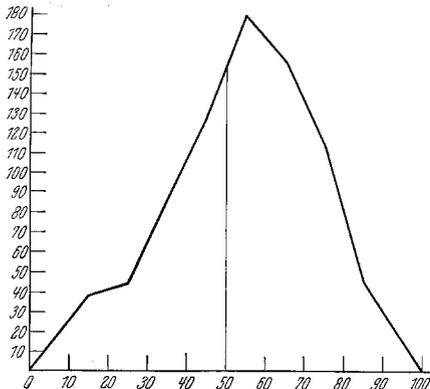


Abb. 7. Kurve der qu. W. der einzelnen Personen nach Erhöhung der Werte der „ursprünglichen“ Schleifen um die Hälfte.

rechts verschobenen Gipfel auf (Abb. 6), die Erhöhung war also zu groß gewesen. Auch nach Erhöhung um die Hälfte des Wertes war der Kurvengipfel noch nach rechts verschoben (Abb. 7). Nach Erhöhung um  $\frac{1}{4}$  des Wertes erhielten wir eine der idealen Kurve weitgehend angenäherte Variationskurve, die auf Abb. 8 dargestellt ist. Der Mittel-

Wert 10, die Schleifen im Höchstfalle nur den Wert 5 erreichen. Dies ist berechtigt, wenn die Schleifen nur zurückgebildete, ursprüngliche Wirbel sind, es ist aber nicht berechtigt, wenn die betreffende Schleife ein ursprünglich bereits als Schleife angelegtes Muster ist. In diesem Falle müßte man den Wert höher ansetzen. Die kritische Durchsicht der bei den zuerst durchgeführten Untersuchungen gefundenen Ausnahmen ergab, daß die die

im Höchstfalle ja nur die Zahl 5 erreichen können. Auch erkannte man beim Vergleich der idealen und der von uns erhaltenen Variationskurve, daß die Kurve sich mehr der idealen anpassen würde, wenn die Werte um 40–50 herum höher wären.

Wir gaben zunächst probeweise den ursprünglichen Schleifen die gleichen Werte wie den Wirbeln, erhöhten also ihre bisherigen Werte auf das Doppelte. Die Kurve, die wir danach erhielten, wies einen weit nach

wert der dieser Kurve zugrunde liegenden Variationsreihe betrug  $M = 49,29 \pm 0,6816$ , die Streuung (Standardabweichung) nach vorgenommener Korrektur  $\sigma = \pm 19,13$ , der Variationskoeffizient  $v = 39,623$ . Der Mittelwert entspricht also unter Berücksichtigung des mittleren Fehlers dem idealen Mittelwert 50.

Nunmehr wurde das vorhandene Material nach Umrechnung der quantitativen Werte noch einmal durchgesehen. Es fanden sich keine neuen Ausnahmen, und auch die vorher festgestellten Ausnahmen waren jetzt nicht mehr vorhanden, bis auf eine. Hier handelte es sich jedoch um eine umherziehende Arbeiterfamilie, die erst kurze Zeit im Orte ansässig war, über deren Herkunft sonst nichts in Erfahrung gebracht werden konnte. Sie war — leider — in der ersten Zeit unserer Untersuchungen mit daktyloskopiert worden, weil sie mit einer anderen kinder-

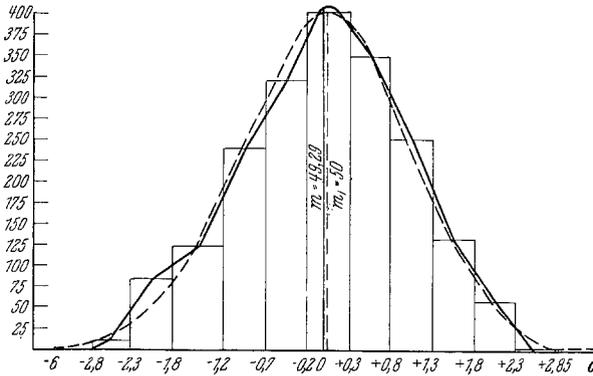


Abb. 8. Variationskurve der qu. W. nach Abänderung der Schleifen und ideale Verteilungskurve (ideale Kurve gestrichelt).

reichen Landwirtschaftsfamilie in einem Hause wohnte und sich zur Hergabe der Fingerabdrücke freiwillig bereit erklärt hatte. Nachträgliche Nachforschungen über die Legitimität des Kindes waren nicht mehr möglich, da die Familie inzwischen mit unbekanntem Ziel verzogen war.

Inzwischen ist das Material noch etwas ergänzt worden; durch freundliche Vermittlung von Herrn Studienrat Dr. *Bonnet*, Frankfurt a. M. hatte ich Gelegenheit, auf dem Familientage der Waldenser Familie *Bonnet*, Pfingsten 1929 in Limburg a. d. Lahn, 13 miteinander verwandte vollständige Familien mit insgesamt 32 Kindern zu daktyloskopieren. Die nach der geschilderten Modifikation festgestellten quantitativen Werte dieser Kinder wichen von der Erwartung nicht ab. Das Gesamtmaterial, an dem die aufgestellten Erbgeln nachgeprüft sind, beträgt somit 235 Familien mit zusammen 434 Kindern.

In der Zeit der Vornahme der erwähnten Untersuchungen hat *Kristine Bonnevie* die Methodik der Feststellung des quantitativen Wertes auch ihrerseits geändert.

Auf Grund morphologischer Studien an Embryonen kam sie zu der Anschauung, daß das Papillarmusterbild bis zu einem gewissen Grade von dem Verlauf der Nn. papillares abhängig ist. Sind die Abstände zwischen der Insertion der Ausläufer der lateralen und der medialen Äste dieser Nerven gering, so sollen Bögen entstehen, sind sie groß, so sollen Schleifen oder Wirbel zustande kommen. Ob nun eine Schleife oder ein Wirbel entsteht, soll zum Teil auf die erblich bedingte Lage des Musterzentrums, zum Teil aber auch auf zufällige entwicklungsmechanische Einflüsse im Verlaufe des embryonalen Wachstums (Oberflächenkrümmung) zurückzuführen sein. Aus diesem Grunde stellt sie prinzipiell die Schleifen den Wirbeln gleich (nicht, wie ich, nur einzelne Schleifen); sie benutzt zur Feststellung des quantitativen Wertes jetzt nur die breitere Seite des Wirbels. Auf Verwendung eines Klassensystems verzichtet sie neuerdings, aus der auch von *Grüneberg* publizierten Erwägung heraus, daß sich Zufälligkeiten in der Auszählung an sich schon durch die Berechnung des Mittelwertes aus allen zehn Fingern einer Person ausgleichen. Die nach Vermehrung ihres Materials von *Bonnevie* konstruierte Variationskurve entsprach aber nicht der Erwartung, sie wies eine deutliche Schiefheit nach rechts auf. Diese Schiefheit führt *Bonnevie* auf falsche Berechnung der Bögen zurück, die Kurve näherte sich stark der Erwartung, wenn sie zur Aufstellung der Variationsreihe nur Personen benutzte, bei denen Bögen nicht vorkamen. Weitere Untersuchungen werden von ihr in Aussicht gestellt.

Da sich die Untersuchungen auf dem eben besprochenen Gebiete noch völlig im Fluß befinden, kann man abschließend zu ihnen noch nicht Stellung nehmen. Daß der quantitative Wert zum mindesten zum größten Teil erblich bedingt ist, kann nach den bisherigen Ergebnissen wohl als sicher gelten. Bezüglich des Erbganges im einzelnen sind alle Untersucher darin einig, daß die Größe des Wertes von einer Vielheit sich in ihrer Wirkung summierender Erbfaktoren abhängig ist. Umstritten ist noch die Frage, ob eine gemeinsame, den Wert aller Fingermuster bestimmende Erbanlage existiert, oder ob die quantitativen Werte der einzelnen Finger sich unabhängig voneinander vererben. Unsicher ist auch noch die Zahl der Erbfaktorenpaare, man vermutet 4—6.

Vom gerichtlich-medizinischen Standpunkt aus ist es vielleicht auch nicht ohne Wert, daß diese statistisch an größeren Populationen gewonnenen Ergebnisse nach gewissen Änderungen der ursprünglich von *Bonnevie* angegebenen Methodik auch der Nachprüfung an einer größeren Anzahl geschlossener Familien standhielten. Wenn man auch auf Grund weiterer erbbiologischer Untersuchungen wahrscheinlich gezwungen sein wird, die Methodik und die bisher aufgestellten Theorien in diesem oder jenem Punkte zu ändern, so ist es doch wohl berechtigt, die Hoffnung auszusprechen, daß die gewonnenen Endresultate unter Zugrundelegung der in der Einleitung gemachten Ausführungen über die Auslegung des anzuwendenden Gesetzes einen gewissen praktischen Wert haben werden.

## 2. Index.

Bezüglich der Technik der Feststellung der Indices der Papillarlinienmuster und der Bestimmung der Merkmale C (zirkulär), M (intermediär) und E (elliptisch)

bei den einzelnen Fingern und beim Gesamtindividuum, verweise ich auf die frühere, von mir gemeinsam mit *Ting* verfaßte Veröffentlichung in dieser Zeitschrift.

Nachprüfung der von *Bonnevie* aufgestellten Theorie, nach der sich das Merkmal E dominant gegenüber dem Merkmal C verhalten solle, ergab, daß eine Dominanz von E über C im Sinne einer monohybriden Kreuzung nicht besteht. Über die Verteilung der Nachkommen bestimmter Elternkombinationen gibt folgende Tabelle Auskunft:

<p>I. 73 Elternpaare C × C</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>117</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>119</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	117	2	0	119	<p>IV. 19 Elternpaare M × M</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	16	10	3	29
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
117	2	0	119																						
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
16	10	3	29																						
<p>II. 56 Elternpaare C × M</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>57</td> <td>35</td> <td>7</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	57	35	7	99	<p>V. 20 Elternpaare M × E</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>44</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	9	13	22	44
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
57	35	7	99																						
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
9	13	22	44																						
<p>III. 44 Elternpaare C × E</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td> <td>29</td> <td>24</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	32	29	24	85	<p>VI. 9 Elternpaare E × E</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kinder</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>M</th> <th>E</th> <th>Summe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>3</td> <td>20</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table>	Kinder				C	M	E	Summe	0	3	20	23
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
32	29	24	85																						
Kinder																									
C	M	E	Summe																						
0	3	20	23																						

Übersicht über die Verteilung der Nachkommen bestimmter Elternkombinationen auf die Gruppen C, M und E.

C bedeutet: Alle Muster sind zirkulär. E bedeutet: Rechts und links ist mindestens je ein Muster elliptisch. Alle übrigen Individuen gehören zur Gruppe M.

Aus der Tabelle geht hervor, daß ein Überwiegen von C über E bei Kindern aus Elternverbindungen C × E nicht nachweisbar ist, sie ist es auch dann nicht, wenn man die Bestimmung der Eigenschaften C und E bei Eltern und Kindern auf eine mögliche Weise variiert (nähere Ausführungen hierüber siehe Z. Abstammgslehre 56, 355 ff). Auch verträgt sich die Annahme einer Dominanz von E über C nicht mit der sowohl von *Bonnevie* als auch von mir gemachten Beobachtung, daß aus Elternverbindungen E × E nur E, bzw. M-Kinder hervorzugehen scheinen. Das wäre aber bei Annahme einer einfachen Dominanz nur dann zu erwarten gewesen, wenn es sich bei den Eltern lediglich um Homozygoten handeln würde. Daß dem so ist, ist aber recht unwahrscheinlich. Handelt es sich aber bei den Eltern um Heterozygoten, so müßte theoretisch ein Viertel der Kinder der Kategorie C angehören. Der Erbgang ist daher wahrscheinlich komplizierter, und man ist versucht nachzurechnen, ob nicht ähnliche Verhältnisse vorliegen könnten, wie bei der Vererbung des quantitativen Wertes. Um dies in Angriff nehmen zu können, wird man zunächst danach trachten müssen, ähnlich wie beim quantitativen Wert durch geeignete Rechenoperationen aus den 10 Einzelwerten der Finger eine einzige, für das Gesamtindividuum gültige Zahl zu erhalten. Dabei ist natürlich Voraussetzung,

daß es eine gemeinsame Erbanlage für die Muster der 10 Finger gibt. Man kann so vorzugehen versuchen, daß man die Indices sämtlicher Finger bestimmt und die Additionssumme bzw. das arithmetische Mittel zunächst hypothetisch als zahlenmäßigen Ausdruck für den Index des ganzen Individuums ansieht. Wie bei der Berechnung der quantitativen Werte können wir auch hier annehmen, daß dieser Wert zahlenmäßig dann am richtigsten ausgedrückt ist, wenn die aus den Werten der untersuchten Population konstruierte Variationskurve der idealen angenähert ist.

Zur Zeit des Abschlusses meiner eigenen Untersuchungen hat *Bonnevie* bereits ein derartiges Verfahren eingeschlagen. Sie ging dabei unter Abänderung der von ihr ursprünglich angegebenen Methodik wie folgt vor: Die Indices der einzelnen Finger wurden ohne zeitraubende Konstruktion mit der Meßplatte von Zeiss ausgemessen (genauere Technik siehe Z. Abstammgslehre 50, 242, dazu von mir geäußerte Bedenken gegen die von *Bonnevie* geübte Bestimmung der Bögen in der gleichen Zeitschrift 56, 314 u. 361). Auf eine Ausmessung der an sich schon breiten Daumen verzichtete sie, weil die Messung in vielen Fällen zu ungenau und schwierig sei und bei der Entstehung des Index des Daumens auch nicht genotypisch bedingte Einflüsse möglich seien. Die in Prozenten angegebenen und mit 10 multiplizierten Indexzahlen der einzelnen Finger wurden zusammenaddiert und durch 8 (Zahl der gemessenen Finger) dividiert. Die aus einer Population von 373 Individuen gewonnene Variationskurve zeigt nach den von *Bonnevie* erhaltenen Resultaten eine relativ symmetrische Gestalt (Mittelwert  $M = 77,8 \pm 0,7$ , idealer Mittelwert 75).

Die von mir unternommenen Versuche, die von *Bonnevie* begonnenen Berechnungen nach der neuerdings von ihr eingeschlagenen Methode innerhalb eines Teiles des mir zur Verfügung stehenden Materials (Fingerabdrücke der Waldenser Familie *Bonnet*) nachzuprüfen, ergaben bisher kein sehr günstiges Resultat. Die erhaltene Variationskurve ist einzipflig, weist aber eine deutliche Schiefheit nach links auf ( $n = 75$ ,  $M = 116,66 \pm 3,413$ , idealer Mittelwert 135). Da das von mir benutzte Material gering und der mittlere Fehler recht hoch ist, möchte ich aus diesem Ergebnis vorläufig keine allgemeinen Schlüsse ziehen.

Verglichen wurden auch die zahlenmäßigen Indexwerte der Kinder mit denen der Eltern. Die Werte der Kinder lagen wohl im allgemeinen innerhalb der elterlichen Werte, doch ergaben sich einige Ausnahmen, und zwar bei 9 von 32 Kindern.

Die bisher vorliegenden Untersuchungen haben außer dem allgemeinen Eindruck, daß bei der Entstehung des Index erbliche Beziehungen mitsprechen, sichere Resultate über den Erbgang im einzelnen nicht ergeben. Die anfangs von *Bonnevie* aufgestellte Theorie hat sich als unrichtig erwiesen.

Trotz dieser unsicheren Grundlagen habe ich das zur Verfügung stehende Material nach gerichtlich-medizinischen Gesichtspunkten durchgesehen. Dabei ergaben sich folgende Erfahrungssätze:

1. Nachkommen von Eltern, die an beiden Händen mindestens je 1 E-Muster besitzen, haben mindestens an einer Hand irgendein E-Muster (in meinem Material 9 Elternpaare mit zusammen 23 Kindern).

2. Bei den Eltern von Kindern, die an beiden Händen mindestens ein E-Muster haben, findet sich mindestens an einer Hand eines der Eltern gleichfalls ein E-Muster (42 Elternpaare mit insgesamt 76 Kindern).

3. Die Nachkommen von Eltern, welche lediglich C-Muster haben, haben in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl von Fällen gleichfalls lediglich C-Muster. Es kommen aber auch ganz vereinzelt E-Muster, bzw. E angenäherte Muster vor, allerdings nur an einer Hand (bei 2 Kindern von 119).

Für gerichtlich-medizinische Belange ist es nun noch von ausschlaggebendem Interesse, ob die Indices bei stärkerem oder geringerem Druck bei der Fingerabdrucknahme oder im Laufe des Wachstums sich nicht in so erheblichem Maße ändern können, daß bei praktischer Anwendung möglicherweise Fehlresultate entstehen.

Daß die Indices bei mit starkem Druck hergestellten Abdrücken sich verbreitern, wurde durch Versuche festgestellt. Der Index schwankte aber nur in relativ geringem Ausmaße, im Höchstfalle um 0,03, eine Fehlergrenze, die man vielleicht noch in Kauf nehmen kann.

Doch scheint nach den bisher vorliegenden Ergebnissen im Laufe des Wachstums der Kinder eine größere Veränderung des Index eintreten zu können. Wir fanden bei 2- bis 6jährigen Kindern nach einer Beobachtungszeit von  $2\frac{1}{2}$  Jahren Differenzen von 0,01, 0,04, 0,12 und 0,15, also Zahlen, die bei etwaigen Gutachten Fehler verursachen können. Es ist aus diesem Grunde fraglich, ob die Methode der Indexbestimmung (ausgenommen vielleicht in ganz extremen Fällen<sup>1</sup>) für die gerichtlich-medizinische Praxis in Frage kommen wird, selbst dann, wenn weitere erbbiologische Untersuchungen zu eindeutigeren Ergebnissen führen sollten.

### 3. und 4. Musterrichtung und Tendenz zur Verschlingung.

Des weiteren sind die erblichen Verhältnisse der Entstehung von Radialmustern (*Bonnevie* und *Grüneberg*) und von verschlungenen Mustern studiert worden (*Bonnevie*). Bei der Nachprüfung gewann auch ich den Eindruck, daß bei den Kindern im allgemeinen nur dann radiale Muster und verschlungene Muster vorkamen, wenn auch bei den Eltern die gleichen Muster nachzuweisen waren, und weiterhin, daß im Falle des Vorkommens dieser Muster bei beiden Eltern auch die Kinder gleiche Muster aufweisen, doch wurde bei meinem Material diese Erfahrungsregel so oft durchbrochen, daß eine gerichtlich-medizinische

<sup>1</sup> Nach von mir angestellten Berechnungen (Z. Abstammungslehre 56, 367) würde die Wahrscheinlichkeit des Ausschlusses bei Anlegung eines so strengen Maßstabes, daß durch das Wachstum oder durch Unsicherheiten der Technik bedingte Fehler unschädlich werden, verschwindend gering sein, sie würde etwa 0,7% der Kinder betragen.

Anwendung nicht in Frage kommt. Ich glaube daher, auf eine Wiedergabe von Einzelheiten verzichten zu können. (Näheres siehe Z. Abstammungslehre 56, 367 ff.<sup>1</sup>)

### 5. Mustertypus.

Daß auch die Art des Mustertypus (Wirbel, Schleife, Bogen) durch erbliche Einflüsse zum mindesten zum Teil bedingt ist, ist zuerst durch die Untersuchungen von *Poll* an Zwillingen wahrscheinlich gemacht worden. Auch *Bonnevie* kam auf Grund von embryologischen Studien zu der Auffassung, daß der Mustertypus zu einem gewissen, allerdings kleineren Teil von der erblich bedingten Anlage des Musterzentrums abhängig ist, zu einem größeren Teil allerdings von entwicklungsmechanischen Einflüssen, speziell der Art der Oberflächenkrümmung der embryonalen Fingerkuppen. Neuerdings hat *Grüneberg* einschlägige Berechnungen an ein- und zweieiigen Zwillingen angestellt. Er fand bei 390 homologen Fingern von Eineiern Übereinstimmung in  $80,00 \pm 2,03\%$ , bei 317 homologen Fingern von Zweieiern nur  $63,45 \pm 2,70\%$  Übereinstimmungen im Mustertypus. Er fand weiterhin bei Besichtigung seiner Stammbäume, daß bei den F-Generationen aus Wirbeln der Eltern Wirbel, Schleifen und Bögen und auch aus Schleifen der Eltern Wirbel, Schleifen und Bögen hervorgehen können. Diese Erscheinung erklärte er durch die hypothetische Annahme, daß der Mustertypus durch zwei Faktorenpaare XX (Wirbel) und YY (Schleife) bestimmt werde, derart, daß Y über X und daß YY über XX, daß dagegen XX über Y epistasiere<sup>2</sup>.

Im einzelnen ergeben sich dann folgende Möglichkeiten:

XXYY	Schleife	Xxyy	Wirbel
XXYy	} Wirbel	xxYY	} Schleife
XXyy		xxYy	
XxYY	} Schleife	xxyy	Bogen.
XxYy			

Ist diese Erbtheorie richtig und unterstellt man, wie *Grüneberg* annimmt, daß die Erbanlagen der einzelnen Finger voneinander unabhängig sind, so kann aus der Kombination Bogen  $\times$  Bogen, also  $xxyy \times xxyy$  nur ein Bogen entstehen, eine Gesetzmäßigkeit, deren Zutreffen ohne weiteres eine praktische gerichtlich-medizinische Anwendung ermöglichen würde.

Aus diesem Gesichtspunkt heraus habe ich das gesamte, mir zur Verfügung stehende Material durchgesehen. Es kam nur ein Elternpaar vor, das an dem gleichen Finger, und zwar dem rechten 3. Finger je einen Bogen besaß; die 2 Kinder besaßen gleichfalls Bögen, jedoch befand sich nur bei einem dieser Kinder der Bogen an dem gleichen Finger wie bei den Eltern, bei dem 2. Kinde wies der 2. rechte Finger (nicht der 3. rechte) einen Bogen auf. Anhaltspunkte dafür, daß das betreffende Kind unehelich ist (2. Kind eines mittleren Beamten), bestehen nicht.

<sup>1</sup> Neuerdings lehnt *Bonnevie* die Erblichkeit der Musterrichtung ab.

<sup>2</sup> Unter Epistasie versteht man Deckung in dem Sinne, daß die gedeckte (hypostatische) Eigenschaft wegen Anwesenheit der gedeckten (epistatischen) Eigenschaft nicht manifestieren kann. Der Begriff Epistasie ist mit Dominanz nicht identisch. Eine Dominanz im strengen Sinne gibt es nur bei einfach heterozygoten Wesen, während beim Vorliegen einer Epistasie von Dominanz nicht die Rede zu sein braucht (*Johannsen*).

Trotzdem genügt wohl diese eine Beobachtung noch nicht, um das Nichtzutreffen der von *Grüneberg* aufgestellten Theorie zu beweisen. Man wird weitere Ergebnisse abwarten müssen.

Sollte *Grünebergs* Theorie insofern nicht zutreffen, daß für die einzelnen Finger unabhängige Erbanlagen nicht existieren, so gewinnt die Frage an Interesse, wie sich überhaupt Kinder verhalten, deren Eltern beide mindestens an einem Finger einen Bogen besitzen und ferner, wie sich Eltern von Kindern bezüglich des Mustertypus verhalten, welche unter ihren Fingermustern mindestens einen Bogen aufweisen.

Durchsicht des Materials nach dieser Richtung hin ergab folgendes:

Es fanden sich 8 Familien, bei denen die Eltern beide mindestens 1 Bogen besaßen. Von den insgesamt 14 Kindern dieser Eltern wiesen 10 gleichfalls mindestens 1 Bogen auf, bei den übrigen 4 waren zwar nicht Bögen vorhanden, wohl aber niedrige Schleifen (bis zu 6 Linien zwischen Kern und Delta). Von den Eltern dieser 4 Kinder besitzt im 1. Fall der Vater einen Bogen, die Mutter 2 Bögen, im 2. Fall der Vater einen, die Mutter 6 Bögen, im 3. Falle Vater und Mutter je 1 Bogen und im 4. Falle der Vater 1 Bogen, die Mutter 4 Bögen.

Unter den Kindern des mir zur Verfügung stehenden Materials fanden sich Bögen bei 51 Nachkommen aus 43 Familien mit insgesamt 99 Kindern. In 19 Fällen kamen bei den Eltern dieser Kinder Bögen nicht vor. Von diesen waren in 6 Fällen bei nur einem der beiden Eltern, in 3 Fällen aber bei keinen der Eltern niedrige Schleifen (wiederum bis zu 6 Linien zwischen Kern und Delta) nachzuweisen. Bei den restlichen 10 Elternpaaren waren weder Bögen noch niedrige Schleifen vorhanden.

Die Deutung dieser Befunde muß zweifelhaft bleiben; es ist möglich, daß hier eine Vererbung des Mustertypus nach einem noch nicht durchsichtigen Erbgang vorliegt. Wahrscheinlicher aber scheint es mir, daß es sich hier um die Folge von Vererbung des quantitativen Wertes handelt. Wir wissen, daß aus Elternpaaren mit niedrigen quantitativen Werten im allgemeinen auch Kinder mit niedrigen Werten hervorgehen. Da aber der quantitative Wert durch das Vorkommen von Bögen niedrig gehalten wird, wird man im allgemeinen beim Vorkommen von Bögen bei den Eltern auch bei den Kindern Bögen oder wenigstens niedrige Muster antreffen. Anwendungsmöglichkeiten für die gerichtlich-medizinische Praxis möchte ich in den erwähnten Untersuchungsergebnissen nicht sehen.

In der Hauptsache um den Mustertypus dreht es sich wohl auch bei dem von *Poll* und seinen Mitarbeitern ausgearbeiteten System, das nach *Polls* und *Lauers* Darstellung jetzt bereits sicher genug fundiert ist, um in praktischen Fällen einen Ausschluß der Vaterschaft zu gewährleisten.

*Poll* hat zunächst an einem Material von 120 eineiigen Zwillingspaaren für jeden Mustertyp die innerhalb eines Zwillingspaares an homologen Fingern vorkommenden Abweichungen ermittelt. Diese voneinander abweichenden Muster faßt er in der Voraussetzung, daß Eineier erbgleich sind, als verschiedene Ausdrucksform der gleichen erblichen Anlage auf. Den Spielraum dieser Abweichungen bezeichnet er als biologische Äquivalenzbreite des Musters. Nach den von ihm gewonnenen Ergebnissen, die anscheinend im einzelnen noch nicht genauer publiziert sind, liegen die Muster der einzelnen Finger der Kinder stets innerhalb der Äquivalenzbreite der Muster der entsprechenden Finger der Eltern. Allerdings kommen gelegentlich Störungen dieser Gesetzmäßigkeit durch das sog. Symmetrieprinzip zustande. Wie *Poll* gefunden hat, ist innerhalb des von den Eltern vererbten Baumaterials die Tendenz wirksam, Unterschiede zwischen den Muster-eigenheiten entsprechender Finger der rechten und linken Hand zu nivellieren. Wenn also die Muster eines Kindes außerhalb der extremen Grenzen der Äquivalenzbreiten der Mutter und des angeblichen Vaters liegen, so muß man sich zunächst davon überzeugen, ob die gefundenen Abweichungen der kindlichen Muster nicht als Auswirkung dieses Symmetrieprinzips aufgefaßt werden können. Ist dies nicht der Fall, so kann der Exzeptionist nach *Poll* als Vater mit einer vor Gericht verwertbaren Sicherheit ausgeschlossen werden.

Da *Poll* und seine Mitarbeiter ihre Ergebnisse bisher nur in kürzeren Referaten ohne Ausführung von Einzelheiten veröffentlicht haben, ist eine genauere Referierung der Methodik und eine kritische Stellungnahme nicht möglich.

### Schlußbemerkungen.

Die vorliegenden erbbiologischen Untersuchungsergebnisse berechnen zu der Annahme, daß das gesamte Liniensystem der Hohlhand und der Fingerkuppen wenigstens zu einem guten Teil erblich bedingt ist. Abschließende Ergebnisse liegen, abgesehen von den von *Poll* durchgeführten Untersuchungen, noch nirgends vor. Am weitesten ins Einzelne sind die Untersuchungen über die Erblichkeit der Leistenzahl der Muster gegangen. Doch sind auch hier Theorien, die anfangs sicher erschienen, späterhin wieder unsicherer geworden. Die Untersuchungen sind auch hier noch im Fluß.

Während man von den meisten anderen der untersuchten Merkmale bereits jetzt vermuten kann, daß sich praktische gerichtlich-medizinische Verwendungsmöglichkeiten wohl nicht ergeben werden, spricht nach den bisher vorliegenden Resultaten einiges dafür, zum mindesten nichts dagegen, daß die Methode der Bestimmung des quantitativen Wertes in dieser oder jener Form sich für die gerichtlich-medizinische Praxis eignen wird. Hoffnungen gleicher Art, die ich an die erzielten Ergebnisse bei Untersuchung der erbbiologischen Verhältnisse des Indices der Muster früher knüpfen zu können glaubte, sind dadurch reduziert worden, daß der Index in den ersten Lebensjahren gewissen, mitunter nicht ganz unerheblichen Änderungen zu unterliegen scheint.

Zu den Mitteilungen *Polls*, nach denen sich ein von ihm ausgearbeitetes System bereits jetzt zur Anwendung in der gutachtlichen Praxis

eignet, kann — wie bereits oben erwähnt — nicht Stellung genommen werden, da nachprüfbar Mittelungen über Einzelheiten zur Zeit des Abschlusses der Arbeit noch nicht vorliegen.

Auch weiterhin wäre es wünschenswert, daß man sich in gerichtlich-medizinischen Kreisen über das Ergebnis einschlägiger erbbiologischer Forschungen auf dem laufenden hält, um bei etwa neu auftauchenden Möglichkeiten praktischer Anwendung Nachprüfung nach gerichtlich-medizinischen Gesichtspunkten an einzelnen Familien vornehmen zu können. Wie in der Einleitung ausgeführt, müßte bei diesen Nachprüfungen der Grad der Sicherheit des Verfahrens möglichst genau zahlenmäßig ermittelt werden.

### Literaturverzeichnis.

- Bonnevie*, Hereditas **4**, 221 (1923) — J. Genet. **15**, 1 (1924) — Zbl. Gynäk. **51**, 539 (1927) — Nyt. Mag. f. Naturw. **65** (1927) — Z. Abstammungslehre **50**, 219. — *Doederlein*, Arch. Gynäk. **137**, 774 (1929). — *Féré*, J. de l'anat. et de la physiol. **29**, 223 (1893); **48**, 1114 (1896); **50**, 827 (1898); **52**, 367 (1900). — *v. Franqué*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **14**, 11 (1930). — *Goroncy*, Arch. soz. Hyg. **2**, 413 (1927). — *Ganhnher* u. *Röminger*, Z. Kinderheilk. **36**. — *Grüneberg*, Z. Abstammungslehre **46**, H. 3/4 (1928); **47**, H. 1 (1928); **50**, 76 (1929); **53**, 368 (1930) — Z. Anat. **87**, 548 (1928). — *Hellwig*, Ärtzl. Sachverst.ztg **34**, 46. — *Johannsen*, Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena 1926. — *Lauer*, Z. Abstammungslehre **50**, 74 (1929). — *Leven*, Dermat. Wschr. **78**, 555 (1925) — Z. Anat. **85**, 793 (1928). — *Leonhard*, Ärtzl. Sachverst.ztg **34**, 46 (1928). — *Leonhard* u. *Zangemeister*, Jurist. Wschr. **53**, 1907 (1924). — *Mayser*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **10**, 638 (1927). — *Meyer*, Der Beweiswert der Blutgruppenuntersuchung im Zivilprozeß bei strittiger Vaterschaft. Berlin 1928. — *Michaelis*, Einführung in die Mathematik. Berlin 1922. — *Mueller, B.*, Z. Abstammungslehre **56**, 302 (1930) (dort weitere Literatur). — *Mueller, B.*, u. *Ting*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **11**, 347. — *Nippe*, Zbl. Jugendrecht **18**, 54 (1926). — *Perlstein*, Z. Anat. **84**, 420 (1927). — *Pösch*, Mitt. Anthropol. Ges. Wien **55**, 133 (1925). — *Poll*, Z. Ethnol. **1914**, H. 1, 87 — Kriminal. Mh. **1**, 151 (1927) — Verhandl. Anatom. Ges. Frankfurt/M. **1928**. — *Poll* u. *Lauer*, Kriminal. Mh. **3**, 217 (1929). — *Retzius*, Biol. Untersuch. **11**, 33 (1904). — *Schiff*, Ärtzl. Sachverst.ztg **34**, 43 (1928); **32**, 15 (1926). — *Schlaeger*, Münch. med. Wschr. **1928**, 1969. — *Schlaginhausen*, Morphol. Jb. **33/34** — Erg. Anat. **15** (1905) — Korresp.bl. dtsh. Ges. Anthrop. **1905**, Nr 10. — *Schulín*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6**, 65 (1926). — *Sellheim*, Die Bestimmung der Vaterschaft. München 1928. — *Strassmann, F.*, Vjschr. gerichtl. Med. 3. F., **41**, 2. Suppl.-H., 26 (1911) — Ärtzl. Sachverst.ztg **34**, 51 (1928) — Dtsch. Z. gerichtl. Med. **10**, 341 (1927). — *Vorkastner*, Mitt. Ärzttverb. Reg.-Bez. Stralsund **1926**. — *Whipple*, Z. Morph. u. Anthrop. **7** (1904). — *Wilder*, Anat. Anz. **13** (1897); **32**, (1908). — Urteil d. Preuß. Kammergerichts v. 11. X. 1927, Aktenzeichen 8 W 4228/25, veröffentlicht in: Zbl. Jugendrecht **19**, 250 (1924). — Entscheidung des Kammergerichts zur Blutgruppenbestimmung als Beweismittel. Ärtzl. Sachverst.ztg **1930**, 157.