

Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität München  
(Direktor: Prof. Dr. W. LAVES)

## **Statistische Untersuchungen über die Bedeutung der sog. Beugefurchen der menschlichen Hand für die Vaterschaftsbegutachtung**

Von

**LUDWIG HIRTH**

Mit 2 Textabbildungen

*(Eingegangen am 16. September 1955)*

Neben den allgemeinen, teilweise metrisch erfassbaren, in der praktischen Vaterschaftsbegutachtung jedoch meist wenig ergiebigen, Merkmalen der menschlichen Hand (Hand- und Fingerform, Proportionen der Finger zueinander und zum Handrücken, Form der Fingernägel, insbesondere seltene pathologische Bildungen) ist in der Hohlhand ein System von sog. Beugefurchen bemerkenswert. Es handelt sich dabei um lineare Aussparungen im Falten- und Musterrelief des Papillarleistensystems der Hand, die meist eine charakteristische M-Figur bilden.

Diesen Furchen und insbesondere den feineren Linienbildungen wurde seit ältesten Zeiten auf nichtwissenschaftlicher Grundlage (Chiromantie) besondere Beachtung geschenkt und Beziehungen zu körperlichen und seelischen Merkmalen des Trägers hergestellt. Dieser unkritischen Überbewertung stand eine geringe Beachtung von wissenschaftlicher Seite gegenüber. Nur eine seltene Abart im Verlauf der Handfurchen, die sog. Affen- oder Vierfingerfurchen, wurde näher erforscht. Die Beugefurchen in ihrer häufigsten Ausprägung wurden als weitgehend dem anatomischen Aufbau der Hand entsprechende bzw. funktionell bedingte Bildungen aufgefaßt (Bezeichnungen wie Beuge-, Knickungs-, Funktionsfalten, Bewegungslinien usw.).

Durch die anatomisch-histologischen Untersuchungen von H. PÖCH, GRÜNEBERG und WÜRTH wurde die weitgehende Erbbedingtheit dieser Furchen erkannt. SCHÄUBLE, MEYER-HEYDENHAGEN u. a. wiesen auf die Beziehungen zwischen dem Papillarleistensystem der Handfläche und den Beugefurchen hin und zeigten damit die Bedeutung erblicher Einflüsse.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen war die Feststellung, daß die Handfurchen abschnittsweise als Stellen verminderten Wachstums der palmaren Haut im Gegensatz zu den Zentren verstärkten Wachstums (Tastballen) und somit als muldenförmige Vertiefungen zwischen letzteren, schon bei Embryonen zwischen 20 und 30 mm Länge angelegt sind.

Die enge Verbindung der Furchenbildung mit den Gesetzmäßigkeiten der palmaren Hautentwicklung zeigt die Tatsache, daß die bei der Ausbildung der Papillarleistensysteme bekannte distal-proximale und radial-ulnare Entwicklungstendenz auch für die Entstehung der Beugefurchen Gültigkeit hat. So entsteht zuerst ein kurzer, querverlaufender Anteil der sog. Oppositions- und der Fünffingerfurchen, dann Anteile des Zwischenfinger- und Hohlhandabschnittes der

Dreifingerfurchen, schließlich die ulnare Fortsetzung der Dreifingerfurchen bis zum Handrand und die ulnare bzw. karpale Fortsetzung des gemeinsamen Stückes oder der von Anfang getrennten Oppositions- und Fünffingerfurchen (Hohlhandabschnitt der Fünffingerfurchen). Erst in späteren Entwicklungsstadien folgen die sog. Längsfurchen der Hand in wechselndem Grad der Ausprägung.

Die frühere Auffassung der Entstehung der typischen M-Figur des Handfurchensystems durch Trennung des 1. und 3. Segments der als phylogenetisch älter und als sog. Primitivform geltenden Vierfingerfurchen („aufgesprengter Schlüsselbund“) ist damit widerlegt. Eine funktionelle Entstehung der Furchen in frühen Entwicklungsstadien ist schon wegen des Fehlens ausgebildeter Gelenke und wegen der Unfähigkeit zur Ausführung regulärer Muskelbewegungen nicht möglich.

In der praktischen Vaterschaftsbegutachtung ist in daktyloskopischer Hinsicht das Augenmerk fast ausschließlich auf das differenzierte Hautleistensystem der Fingerbeeren und der Handfläche gerichtet, einschließlich Musterung und Verlaufstypen der Haupttrianten. Die Zahl der Fälle, in denen durch sorgfältige Analyse dieser Merkmale einschließlich der rechnerisch ermittelten quantitativen Werte gewichtige Hinweise für oder gegen die Vaterschaft eines bestimmten Mannes gegeben sind, ist nicht so groß, als bei der Mannigfaltigkeit der Muster- und Verlaufstypen sowie deren Kombinationen zu erwarten wäre. Voraussetzung für eine Verwertung ist — wie bei anderen Merkmalskomplexen — die Beobachtung charakteristischer und damit seltenerer Bildungen oder im negativen Sinne die Feststellung extremer Abweichungen zwischen den Probanden. Diese Einschränkung in der Anwendung des Papillarleistensystems dürfte weitgehend dadurch bedingt sein, daß sich die embryonale Entwicklung dieser Bildungen über einen großen Zeitraum erstreckt und somit modifizierenden Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Diese Feststellung dürfte in geringerem Maße für die Beugefurchen der Hand gelten, welche — wie die Wachstumszentren der Tastballen — frühere, primäre Bildungen im Rahmen der Hautentwicklung darstellen. Daraus ergibt sich zwar eine bekannte Beeinflussung der Leistenbildung in der Handfläche durch diese Furchen, jedoch für letztere selbst eine geringere, umweltbedingte Formänderung. Diesem Vorzug steht der Nachteil gegenüber, daß die Variationsbreite der einzelnen Furchen gering, ihre durchschnittliche Häufigkeit somit groß ist. Dies dürfte der wesentliche Grund für die geringe Anwendung des Handfurchensystems in der praktischen Begutachtung sein (SCHADE u. a.). Man pflegt im Rahmen der erbbiologischen Untersuchungen diesen Merkmalkomplex der Vollständigkeit wegen grob visuell zu erfassen, besondere Ähnlichkeiten oder Abweichungen zwischen den Probanden zu vermerken. Als tragfähige Indizien in der Vaterschaftsfrage sind derartige Feststellungen kaum zu werten, da man doch mit einer nicht genau bekannten Modifikationsbreite dieser Merkmale rechnen muß und die Häufigkeit der einzelnen Verlaufstypen aus einem größeren Untersuchungsgut nicht bekannt ist.

H. PÖCH konnte zwar durch die Bezifferung der sechs Handfurchen und damit durch eine formelmäßige Festlegung des Furchenbildes an einem größeren Familiengut das gehäufte Vorkommen ähnlicher oder identischer Varianten bei Eltern und Kindern nachweisen. Von der unregelmäßigen Ausbildung der Längsfurchen ganz abgesehen, wurden von der Autorin jedoch hinsichtlich der Details der Einzelfurchen (Verlaufsrichtung, Krümmung, Endigung, Abstand Dreifinger- zu Fünffingerfurche usw.) nur die Beziehungen der Quer- zu den Längsfurchen sowie der Oppositions- zu der Fünffingerfurche untersucht. Es wird jedoch auf die Bedeutung der Details im Furchenrelief hingewiesen und eine gewisse Selbständigkeit im Erbgang der einzelnen Furchenabschnitte vermutet („Herausmendeln neuer Varianten“).

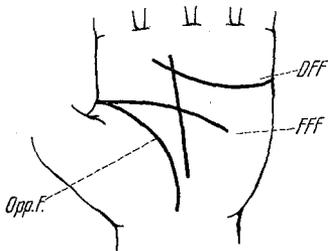


Abb. 1. Häufigstes Furchenbild in der Hohlhand

Es erscheint daher der Versuch berechtigt, einige relativ gut erfassbare Unterscheidungsmerkmale der Einzelfurchen sowie ihre gegenseitigen Beziehungen — unter Einbeziehung nur der drei regelmäßig ausgebildeten Querfurchen — in einfacher Weise zu beziffern und die Häufigkeit der Varianten an einem größeren Untersuchungsgut festzustellen. Dieses

umfaßt 174 anthropologisch-erbbiologische Gutachten mit 620 Personen, d.h. 1240 Einzelhandabdrücken. Die biologisch gesicherte Einheit der Mutter-Kind-Verbindungen in Gegenüberstellung zu sicheren Nichtvätern läßt eine gewisse zahlenmäßige Erfassung des Grades des Erbeeinflusses bei den einzelnen Merkmalen erwarten. Schließlich sind bedeutsame — wenn auch wissenschaftlich nicht voll beweiskräftige — Hinweise auf die im biologisch gesicherten Familienverband zu erwartenden Abweichungen des Kindes von *beiden* Elternteilen, durch die Heranziehung ausgesuchter Begutachtungsfälle mit „praktisch gesicherter“ oder wenigstens „sehr wahrscheinlicher“ Vaterschaft eines der beteiligten Männer gegeben.

Von H. PÖCH wurden in Übereinstimmung mit anderen Autoren drei Haupt-Querfurchen und drei vertikal verlaufende Furchen, letztere von wechselnder Ausprägung, in der Hohlhand unterschieden.

Hier seien nur die drei Haupt-Querfurchen angeführt:

1. *Plica flexoria distalis* = Dreifingerfurche (DFF) (sog. Herzlinie der Chiromantie), nach der Entstehung in drei Abschnitte eingeteilt: Zwischenfinger-, Zeigefinger-, Hohlhandabschnitt (Zwischenfingerabschnitt seltener ausgeprägt).

2. *Plica flexoria proximalis* = Fünffingerfurche (FFF) (sog. Kopflinie der Chiromantie), bestehend aus Hohlhand- und Zeigefingerabschnitt.

3. Oppositionsfurche des Daumenballens (Lebenslinie der Chiromantie) umzieht den Daumenballen.

Die vertikalen, kleineren Furchen werden nicht besonders beschrieben.

Aus den genannten Furchen wird die bekannte M-Figur in der Handfläche gebildet.

#### *Dreifingerfurche*

Diese Furche verläuft vom ulnaren Rand der Handfläche in meist leicht bogigem Zuge zum II. Interdigitalraum (I.R.). Der letztere wird jedoch häufig von der Furche nicht erreicht, so daß diese proximal des II. I.R. endigt. Kleinere ins Interdigitum ziehende Äste sind gewöhnlich vom Hauptstamm zu unterscheiden. Dieser häufigste Typus der DFF

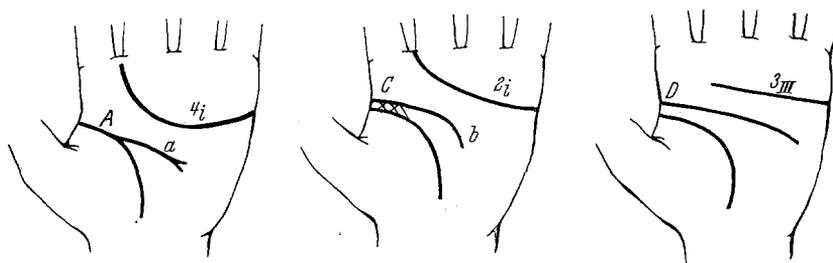


Abb. 2. Hauptvarianten im Handfurchenbild

wurde mit „1“ bezeichnet, die Endigung mit  $1_{II-III}$  angedeutet. In geringerer Häufigkeit durchzieht die DFF selbst den II. I.R. (Bezeichnung 1<sub>i</sub>).

Eine auffallend steil ansteigende Variationsform der DFF wurde mit „2“ bezeichnet, Endigung interdigital ( $2_i$ ). Charakteristisch ist eine Variationsform von meist kurzem, gestrecktem Verlauf (oft wie mit dem Lineal gezogen) und Endigung proximal des II. I.R. oder des III. Fingers (=  $3_{II-III}$  bzw.  $3_{III}$ ). Dieser Typ der DFF kann auch selten gradlinig bis zum radialen Rand der Handfläche verlaufen ( $3_{II}$ ). Bemerkenswert ist eine Variation der DFF von stark bogigem Verlauf mit interdigitaler Endigung ( $4_i$ ) oder ein zunächst gestreckter Verlauf mit plötzlicher Knickung und Abbiegung zum II. I.R. ( $5_i$ ).

Seltener, wesentlich verkürzte Verlaufstypen der DFF sind entsprechend ihrer Endigung (proximal des III., IV. Fingers usw. gekennzeichnet).

Diese einfache Bezifferung der Furchen entspricht teilweise den Variationsformen von H. ПѢЧ и den entwicklungsgeschichtlich gegebenen Unterschieden (Vorwiegen oder Zurücktreten eines der beteiligten Abschnitte).

Praktisch ist die Eingliederung der DFF in einen der beschriebenen Typen häufig nicht möglich, d.h. es gibt, wie bei jeder willkürlichen Einteilung, Übergangsformen (z.B. 1—2, 1—3 usw.).

Die in Tabelle I angegebenen Werte sollen nur als Anhaltspunkte aufgefaßt werden, in welcher Größenordnung die einzelnen Variations-

Tabelle I. *Variationsformen der Dreifingerfurche*

Verlaufstyp		1 <sub>I</sub>	1 <sub>II</sub>	1 <sub>II-III</sub>	1 <sub>III</sub>	1 <sub>III-IV</sub>	2 <sub>I</sub>	2 <sub>II</sub>	2 <sub>II-III</sub>	2 <sub>III</sub>
♂	Rechte Hand	48	6	45	28	2	54	3	18	0
	Linke Hand	29	3	62	40	1	63	0	13	3
	Summe Prozent	77 10	9 1,2	107 14	68 9,3	3 0,4	117 16	3 0,4	31 4,1	3 0,4
♀	Rechte Hand	20	5	43	17	3	43	0	14	0
	Linke Hand	20	0	36	23	2	60	0	14	4
	Summe Prozent	40 9,4	5 1,1	79 15	40 8,7	5 0,6	103 20	0 0	28 5,6	4 0,7
Gesamtsumme Prozent		117 9,1	14 1,1	186 15	108 8,7	8 0,6	220 17,7	3 0,2	60 4,8	7 0,5
Verlaufstyp		3 <sub>II</sub>	3 <sub>II-III</sub>	3 <sub>III</sub>	3 <sub>III-IV</sub>	4 <sub>I</sub>	4 <sub>II-III</sub>	4 <sub>III</sub>		
♂	Rechte Hand	1	28	18	2	16	11	10		
	Linke Hand	2	12	17	0	22	19	12		
	Summe Prozent	3 0,4	40 5,4	35 4,8	2 0,3	38 5,2	30 4,1	22 3		
♀	Rechte Hand	1	27	27	0	29	24	7		
	Linke Hand	1	5,3	5,3	0	5,6	16	1,5		
	Summe Prozent	0 0,3	67 5,4	62 5	2 0,1	67 5,4	40 4,8	29 2,3		
Gesamtsumme Prozent		4 0,3	67 5,4	62 5	2 0,1	67 5,4	70 5,6	29 2,3		
Verlaufstyp		5 <sub>I</sub>	5 <sub>II-III</sub>	VFF (Vier- fingerfurche)	1—3 <sub>II-III</sub>	1—3 <sub>III</sub>	1—3 <sub>III-IV</sub>			
♂	Rechte Hand	18	0	6 (7)	19	24	0			
	Linke Hand	13	2	6 (10)	15	19	1			
	Summe Prozent	31 4,1	2 0,2	12 (17) 1,6 (2,3)	34 4,6	43 5,9	1 0,1			
♀	Rechte Hand	11	0	2 (4)	0	15	0			
	Linke Hand	6	1	1 (4)	14	16	0			
	Summe Prozent	17 3,3	1 0,2	3 (8) 0,6 (1,5)	14 2,7	31 6,0	0 0			
Gesamtsumme Prozent		48 3,8	3 0,2	15 (25) 1,2 (2,0)	48 3,8	74 5,9	1 0,1			

formen der DFF zur Beobachtung kommen. Dezimalen und dreifacher mittlerer Fehler wurden deshalb nicht berechnet.

Nach Tabelle 1 ist der häufigste Variationstyp der DFF (1) in rund  $\frac{2}{3}$  der untersuchten Hände zu finden. Endigung dieser Furche proximal des II. I.R. ( $1_{II-III}$ ) ist häufiger als die Endigung mehr ulnar, d.h. proximal des III. Fingers ( $1_{III}$ ) oder interdigital ( $1_i$ ) mit je etwa 9%.

Wesentliche Verlängerungen der DFF bis  $1_{II}$  oder Verkürzungen derselben bis  $1_{III-IV}$  sind selten.

Der ansteigende Verlaufstyp wurde in etwa  $\frac{1}{5}$  der Hände festgestellt (2). Hier überwiegt die interdigitale Endigung mit etwa 16% gegenüber der proximalen Endigung mit 4%.

Die gestreckt verlaufende Variationsform der DFF (3) ist in etwa  $\frac{1}{10}$  der Fälle vorhanden. Endigung proximal des II. I. R. und des III. Fingers ist etwa gleich häufig ( $3_{II-III}$ ,  $3_{III}$ , je etwa 5%). In gleichfalls etwa  $\frac{1}{10}$  der Hände findet sich der auffallend gekrümmte Verlaufstyp ( $4_i$ ,  $4_{II-III}$ ) mit gleich häufiger Endigung interdigital und proximal desselben.

Schließlich sind deutlich geknickte Furchentypen (5) in etwa  $\frac{1}{20}$  der untersuchten Hände zu finden, die ausgeprägte Vierfingerfurche in 1,2% und eindeutige Übergangsformen derselben in etwa 2,3%.

Bei etwa  $\frac{1}{10}$  der Handabdrücke war die Einordnung der DFF in eine der gewählten Typen nicht sicher möglich (Zwischenformen). In einem restlichen kleineren Teil konnte der Verlauf der DFF wegen des schlechten Abdrucks oder großen Linienreichtums nicht sicher ermittelt werden. Skizzierung und Beobachtung an der Hand ist deshalb in der praktischen Begutachtung zu empfehlen.

Bemerkenswert sind einige Fälle, in denen eine DFF nur stückweise angedeutet war (nach Art eines sog. Amorbogens), wobei jedesmal große Ähnlichkeit zur Mutter oder einem mit hoher Wahrscheinlichkeit bestimmten Erzeuger bestand.

Hinsichtlich der Seitendifferenzen ist vielleicht auf ein häufigeres Vorkommen der ansteigenden und gekrümmten Typen an der linken Hand und beim weiblichen Geschlecht, der gestreckten und verkürzten Variationsform an der rechten Hand und beim männlichen Geschlecht zu schließen.

Abweichungen entsprechend der Altersstufe (Kind-Erwachsene) wurde hinsichtlich der DFF nicht festgestellt.

Eine Zusammenstellung aller Formen der DFF nach ihrer Endigung zeigt in etwa  $\frac{1}{3}$  der Fälle je interdigitale sowie Endigung proximal von II. I.R., etwas seltener proximal des III. Fingers, am seltensten wesentliche Verlängerungen oder Verkürzungen der DFF (Tabelle 2).

Als weiteres gut zu beurteilendes Merkmal im Gesamtbild des Furchenverlaufs wurde die Distanz zwischen DFF und FFF (Dd)

gewählt. Ferner könnte der Grad der Divergenz der beiden Furchen untersucht werden. Da jedoch die Ausprägung dieses Merkmals weitgehend vom Verlauf der Furchen abhängt (z. B. ansteigender Verlauf der DFF und stärkere Krümmung der FFF = starke Divergenz) wurde

Tabelle 2. *Endigungen der Dreifingerfurche*

Im Interdigitale II		Proximal von			
		Digitus II	Interdigitale II	Digitus III	Digitus IV
Zahl	452	18	396	350	3
Prozent	36	1,4	31,9	28,2	0,2

derselben eine sehr kleine Distanz zwischen DFF und FFF ergeben. Bei der Hälfte der Hände handelt es sich um einen mittelgroßen Abstand der Furchen. In den Fällen mit besonders nahe gelegenen Furchen dürften öfters Übergangsformen zur Vierfingerfurche vorliegen, was auch in dem etwas primitiven Gesamteindruck dieser Hände zum Ausdruck

Tabelle 3. *Distanz der Dreifinger- und Fünf Fingerfurche*

		Große Distanz (D)	Mittlere Distanz (Dd)	Kleine Distanz (d)
♂	Rechts . . .	45	277	30
	Links . . .	42	274	36
Beiderseits		87	551	66
Prozent		12,3	78,2	9,3
♀	Rechts . . .	24	206	23
	Links . . .	41	177	25
Beiderseits		65	383	48
Prozent		12,8	75,7	9,4
Gesamtsumme		162	934	114
Prozent		13,4	77,3	9,4

Nach Tabelle 4a ist ein stark gekrümmter oder eckiger bzw. unregelmäßig gekrümmter Variationstyp der FFF in etwa 11% der untersuchten Hände festzustellen. Bei den relativ kleinen Zahlenwerten sind Seiten- oder Geschlechtsunterschiede nicht sicher zu beurteilen.

In Tabelle 4b wurde die Endigung der FFF proximal eines bestimmten Fingers oder interdigital festgehalten. Demnach ist die häufigste Endigung dieser Furche proximal des IV. Fingers gelegen (über 40%), etwas weniger häufig ist die FFF noch bis zum letzten I.R. verlängert (IV—V = etwa 34%). Verkürzungen mäßigen Grades

von der statistischen Erfassung abgesehen. Die Beobachtung im Einzelfall kann jedoch aufschlußreich sein.

Nach Tabelle 3 würde sich in etwa  $\frac{1}{4}$  der untersuchten Hände eine besonders große, in fast  $\frac{1}{4}$

kommt. Sicher verwertbare Seiten- oder Geschlechtsdifferenzen wurden nicht festgestellt.

Bei der Untersuchung der FFF fand nur ein stark gekrümmter oder gewinkelter bzw. auffallend unregelmäßiger Verlauf derselben gegenüber dem häufigsten, ziemlich gradlinig bis leicht gekrümmten Verlaufstyp der FFF Beachtung (s. Abb. 2).

bis etwa proximal Digni III—IV und Verlängerungen bis proximal Digni V bzw. bis zum ulnaren Handrand fanden sich in etwa je  $\frac{1}{10}$  der untersuchten Hände. Noch weitergehende Verkürzungen bis zu Dignus III oder II—III sind selten (etwa  $\frac{1}{20}$  der Hände).

Eine mäßige Verkürzung der FFF scheint linksseitig etwas häufiger zu sein als rechts. Möglicherweise sind auch beim weiblichen Geschlecht die etwas verlängerten Variationsformen der FFF häufiger.

Tabelle 4a. *Variationstypen der Fünffingerfurche*

	♀				♂			
	Rechte Hand	Linke Hand	Beiderseits	%	Rechte Hand	Linke Hand	Beiderseits	%
Gerade oder leicht gekrümmter Verlauf (Typ a) . . . . .	319	316	635	90	222	227	449	88
Stark gekrümmter, eckiger Verlauf, Typ b	33	36	69	10	31	26	57	12

Gesamtzahl Typ a: 1084 = etwa 89%; Gesamtzahl Typ b: 126 = etwa 11%.

Tabelle 4b. *Endigungen der Fünffingerfurche*

		Proximal von Dignus						
		II	II—III	III	III—IV	IV	IV—V	V
♂	Rechte Hand	1	7	12	34	157	108	33
	Linke Hand	0	9	8	62	148	95	30
	Beiderseits Prozent	0,1	2,2	2,8	13,6	43,3	28,8	8,9
♀	Rechte Hand	0	2	2	8	89	121	31
	Linke Hand	0	10	4	21	104	93	21
	Beiderseits Prozent	0	2,3	1,1	5,7	38,1	42,2	10,2
Gesamtzahl		1	28	26	125	498	417	115
Prozent		0,03	2,3	2,1	10,3	40,1	34,4	9,5

Bei Erfassung nur der drei Hauptfurchen ist als letztes, bei guten Handabdrücken oder an der Hand selbst erkennbares Merkmal die Beziehung der FFF zur Oppositionsfurche im Anfangsteil der beiden Furchen am radialen Handrand statistisch untersucht. Als extreme Varianten stehen sich hier ein längerer gemeinsamer Verlauf der beiden Furchen mit Trennung erst etwa proximal des II.—III. Fingers einerseits (Bezeichnung A) und ein von Anfang getrennter Verlauf der Furchen andererseits gegenüber (Bezeichnung D). Zwischenformen weisen bei Annäherung zu Typ A nur einen gemeinsamen Berührungspunkt

am radialen Handrand auf (Bezeichnung B) oder es besteht bei Annäherung an Typ D eine geringe Distanz zwischen den Furchen, die jedoch durch Verbindungsformen überbrückt ist (Bezeichnung C) (s. Abb. 2). Über die ungefähre Häufigkeit dieser Typen gibt Tabelle 5 Auskunft.

Tabelle 5. *Beziehungen der Fünffinger- zur Oppositionsfurche*

	Variationstypen							
	♂				♀			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Rechte Hand . . . .	83	83	105	80	35	46	99	79
Linke Hand . . . .	68	68	175	66	32	28	125	68
Beiderseits	151	151	280	146	67	74	224	147
Prozent	20,7	20,7	38,4	20	13	14,4	43,7	28,7
Gesamtzahl d. Hände	Typ A = 218		Typ B = 225		Typ C = 504		Typ D = 293	
Prozent	17,5		18,1		40,6		23,6	

Gemäß Tabelle 5 handelt es sich hinsichtlich der Beziehungen der beiden Furchen in fast der Hälfte der Fälle um eine geringe Distanz mit Verbindungsbrücken. Große Distanz dürfte in etwa  $\frac{1}{4}$  der Hände zu erwarten sein. Die beiden Variationstypen mit kurzem Berührungspunkt der Furchen und starker Verbundenheit finden sich in etwa je  $\frac{1}{6}$  der Hände.

Seitenmäßig scheint die verbundene Form rechts etwas häufiger zu sein. Geschlechtsdifferenzen könnten in dem etwas häufigeren Vorkommen der getrennten Typen bei dem weiblichen, der verbundenen beim männlichen Geschlecht zu suchen sein.

Das in diesem Merkmal untersuchte Material umfaßt wie bei den früheren Untersuchungen 1240 Einzelhände (davon 728 männliche, 512 weibliche Träger).

Im Verlauf der Oppositionsfurche sind zwar wesentliche Unterschiede bei den einzelnen Händen zu beobachten, jedoch schwer in ein System einzugliedern. Beachtung dieser Furche ist im Einzelfall trotzdem zu empfehlen. Dies gilt auch für Unterschiede nach der Breite und Tiefe der verschiedenen Handfurchen oder hinsichtlich einer auffälligen „Fiederung“ der DFF, Einzelmerkmalen, die möglicherweise erheblichen erblichen Einflüssen unterliegen. Ein brauchbarer Vergleich ist jedoch bei der am häufigsten zu begütachtenden Altersstufe des Kindes oft nicht gegeben bzw. die Abtrennung von kleineren, sicher durch exogene Einflüsse, wie funktionelle Beanspruchung der Hand, entstandenen Furchen kaum möglich. Von einer statistischen Erfassung wurde daher abgesehen.

Die Erfassung und statistische Auswertung der Seitendifferenzen hinsichtlich des Verlaufstypus und der Beziehungen der einzelnen Handfurchen hatte folgendes Ergebnis (s. Tabelle 6).

Tabelle 6. *Differenzen im Handfurchentyp der rechten und linken Hand bei derselben Person*

Untersuchtes Merkmal	DFE		Distanz DFE—FFF	FFF		Beziehung FFF—Op- positions- furche
	Ver- lauf	Endi- gung		Ver- lauf	Endi- gung	
Geringgradige Abweichung	90	145	54	31	117	157
Prozent	14,4	23	9	5	19	26
Stärkere Abweichungen	60	44	32	24	38	20
Prozent	9,6	7	5	4	6	3
Gesamt-Abweichung . . .	150	189	86	55	155	177
Prozent	24	30	14	9	25	29

Die festgestellten Differenzen größeren Ausmaßes sind demnach in geringer Zahl gegenüber zahlreichen kleineren Abweichungen in den Einzelmerkmalen.

Praktische Rechts-Links-Übereinstimmung im Typ der Einzelfurchen und damit im Gesamtbild wurde in 35 Fällen (etwa 6% der untersuchten Personen), geringere Abweichungen bei 432 Personen (etwa 70%) und bedeutende Differenzen in 153 Fällen (etwa 24%) gefunden.

Im zweiten Teil der statistischen Untersuchungen sollen gewisse Anhaltspunkte über den Grad des Erbeeinflusses bzw. die Grenzen der Modifikation bei den einzelnen Merkmalen der Handfurchen gewonnen werden. Bei der vergleichenden Gegenüberstellung einer großen Zahl von Handabdrücken ist die genetische Beziehung zwischen Mutter und Kind meist schon bei grober Betrachtung, zumindest an einer Handfläche im Gesamtbild der Furchen zu erkennen. Die Beantwortung der oben gestellten Frage ist bei Zugrundelegung einer möglichst großen Personenzahl mit wissenschaftlich ausreichender Beweiskraft nur durch Familien- bzw. Zwillingsuntersuchungen möglich.

Derartige Untersuchungen vor allem von GRÜNEBERG und PÖCH erfaßten bereits einige besonders markante Merkmale wie z. B. das Verhältnis der FFF zur Oppositionsfurche am radialen Handrand. Zur Frage, wie weit auch die oben angegebenen Varianten insbesondere der DFE erblichen Einflüssen unterliegen, ist wohl durch Gegenüberstellung der biologisch gesicherten Mutter-Kind-Verbindung mit einem beliebigen, sicheren Nichtvater ein gewisser, zahlenmäßig belegter Aufschluß zu erwarten. Bei der vergleichenden Gegenüberstellung in den einzelnen Merkmalen wurde weitgehende Übereinstimmung (z. B. gleiche Variationsform der DFE) (I), geringgradige (II) und erhebliche Abweichung (III) unterschieden. Erhebliche Abweichung besteht z. B. zwischen den Varianten 1, 2 oder 4 der DFE und der ausgeprägten Form 3, oder bei sehr großer und geringer Distanz der DFE—FFF, entsprechend auch bei großen Unterschieden in der Länge bzw. Endigung der Furchen, schließlich bei stark verbundener und distanzierter FFF—Oppositionsfurche.

Tabelle 7. Vergleich von sechs Hauptmerkmalen der Beugefurchen bei Mutter und Kind einerseits, Kind und Nichtvater andererseits

	DFF						Distanz DFF— FFF			FFF						FFF— Oppositions- furchen		
	Verlauf			Endi- gung			I	II	III	Verlauf			Endi- gung			I	II	III
	I	II	III	I	II	III				I	II	III	I	II	III			

*Rechte Hand*

Mutter-Kind (%)	36	52	12	46	34	20	58	30	12	55	36	9	41	50	8	40	51	9
Nichtvater-Kind (%)	19	60	20	31	42	27	41	21	38	52	37	11	35	46	19	25	59	16

*Linke Hand*

Mutter-Kind (%)	39	47	14	45	31	23	50	37	13	55	37	8	41	49	10	42	45	13
Nichtvater-Kind (%)	24	58	18	31	44	25	41	31	28	48	39	13	35	43	21	27	56	17

*Beiderseits (Durchschnitt)*

Mutter-Kind (%)	37	50	13	46	33	21	45	33	12	55	37	8	41	50	9	41	48	11
Nichtvater-Kind (%)	21	59	19	31	43	26	41	26	33	50	38	12	35	44	20	26	57	17
Differenz (%)	16	11	6	15	10	5	13	7	21	5	1	4	6	6	11	15	9	6

Übereinstimmungen des Kindes mit dem Nichtvater finden sich in einer den Kombinationsgesetzen (Zahl der Variationsformen eines Merkmals) entsprechenden Zahl:

- Im Verlauf der DFF etwa  $\frac{1}{5}$  (5 häufigere Variationsformen der DFF)
- in der Endigung DFF etwa  $\frac{1}{3}$  (3 häufigere Variationsformen)
- in der Distanz DFF—FFF  $\frac{1}{3}$  (3 häufigere Variationsformen)
- im Verlauf der FFF  $\frac{1}{2}$  (2 häufigere Variationsformen)
- im Verhältnis FFF—  
Oppositionsfurchen  $\frac{1}{4}$  (4 häufigere Variationsformen)

Diese den Wahrscheinlichkeitsgesetzen entsprechenden Werte bei dem Kind und Nichtvater wurden in der Beziehung des Kindes zur Mutter erheblich überschritten. Entsprechend ist die Zahl der geringen und besonders der erheblichen Abweichungen vom Kinde bei der Mutter kleiner. Die auf den Erbeinfluß hinweisende Differenz ist besonders in Verlauf und Endigung der DFF, in der Distanz DFF—FFF und in der Beziehung FFF—Oppositionsfurchen, am wenigsten an der FFF selbst erkenntlich.

Von Interesse ist ferner die Untersuchung sehr seltener Variationsformen mit niedriger Frequenz, die, beim Kinde beobachtet, nach den Gesetzen des Zufalls kaum gleichzeitig bei einer Vergleichsperson zu erwarten sind.

Das Ergebnis der Tabelle 8 verliert dadurch an Beweiskraft, als die Zahl der beobachteten Varianten sehr klein ist. Trotzdem läßt es die Vermutung eines vielleicht besonders großen Erbeinflusses bei derartigen seltenen Varianten zu. Bei der praktischen Vaterschaftsbegutachtung gilt im Beugefurchensystem dieselbe Regel wie bei der

Erfassung anderer Merkmalkomplexe. Gleichzeitige Ähnlichkeiten des Kindes zu der Mutter und einem der Probanden kann nur als sehr schwaches positives Indiz gewertet werden. Größere Bedeutung kommt Übereinstimmungen des Kindes mit einem der zur Diskussion stehenden Männer bei gleichzeitiger Abweichung von der Mutter zu. Hier ist jedoch im Beugefurchensystem entsprechend der großen Häufigkeit einzelner Varianten mit zufälligen Übereinstimmungen, trotz fehlenden genetischen Zusammenhangs der Personen, zu rechnen.

Als Indiz gegen eine erbliche Beziehung des Kindes zu einem der Mäneraufschlußreicher ist die Beobachtung *gleichzeitiger* erheblicher Abweichungen des Kindes sowohl von der Mutter wie dem Beklagten. Von Bedeutung können hier allerdings nur extreme Differenzen in den einzelnen Merkmalen sein, wie sie in Tabelle 7 mit III bezeichnet sind.

Tabelle 9 vermag in gewissem Grade zu zeigen, ob mit erheblichen gleichzeitigen Abweichungen in Einzelmerkmalen der Beugefurchen bei dem Kinde gegenüber beiden Elternteilen zu rechnen ist. Wie bereits erwähnt, ist diese Gegenüberstellung des Kindes mit der Mutter und einem Nichtvater einerseits, mit der Mutter und dem zumindest „sehr wahrscheinlichen“ oder auch „praktisch sicheren“ Erzeuger andererseits, mit einer gewissen Fehlerbreite behaftet, da es sich nicht um einen absolut gesicherten Familienverband handelt. Sollten die Untersuchungen jedoch bei Mutter, Kind und ermitteltem Erzeuger, im Gegensatz zu einem sicheren Nichtvater, keine gleichzeitigen bedeutenden Merkmalsabweichungen ergeben — obwohl auch hier mit einem gewissen, wenn auch sehr geringen Prozentsatz von Fehldiagnosen zu rechnen ist —, so dürfte die oben gestellte Frage hinreichend beantwortet sein.

*Geringere* gleichzeitige Abweichungen des Kindes von der Mutter und dem gefundenen Erzeuger bzw. einem Nichtvater wurden statistisch nicht erfaßt, obgleich sich bei der Überprüfung einer größeren Gutachtenzahl zeigt, daß ein bestimmtes Niveau gleichzeitiger Abweichungen des Kindes von der Mutter und dem sehr wahrscheinlichen

Tabelle 8. Gleichzeitiges Vorkommen sehr seltener Variationsformen der Beugefurchen bei Mutter—Kind einerseits, Nichtvater—Kind andererseits

	Starke Verkürzung oder Verlängerung der DFF	Starke Verkürzung der FFF
Durchschnittliche Häufigkeit . . . . .	etwa 2%	etwa 4,5%
Gleichzeitiges Vorkommen bei Mutter und Kind in Prozent der Einzelfrequenz . . .	etwa 30%	etwa 50%
Gleichzeitiges Vorkommen bei Kind und Nichtvater in Prozent der Einzelfrequenz .	0	0

Tabelle 9. Gleichzeitige erhebliche Merkmalsdifferenzen im System der Beugefurchen bei Kind-Mutter-gefundenem Erzeuger einerseits, sicherem Nichtvater andererseits

	Untersuchtes Merkmal					Be- ziehung FFF— Oppo- sitions- furchen
	DFF		Distanz DFF— FFF	FFF		
	Verlauf	Endi- gung		Verlauf	Endi- gung	
a) Abweichungen Kind— Mutter—Nichtvater . .	10	11	4		6	4
Gesamtzahl der Abweichungen: (auf beide Hände bezogen) 35 (etwa 20% der untersuchten Gutachten) (172)						
b) Abweichungen Kind— Mutter—Nichtvater . .	3	6	5		7	2
Zahl der Abweichungen: (auf eine Hand bezogen) 23 (etwa 13%)						
c) Abweichungen Kind— Mutter—Erzeuger . . .	0	0	0		1	1
Zahl der Abweichungen 2 (etwa 3% von 74 untersuchten Fällen).						

Erzeuger nicht überschritten wird. Dies bedeutet, daß die Kurve der Abweichungen zum Kinde bei Mutter und väterlichem Erzeuger meist gegenseitig verläuft.

Aus Tabelle 9 ergibt sich die Beobachtung beweiskräftiger gleichzeitiger Abweichungen des Kindes von der Mutter und einem Nichtvater in etwa  $\frac{1}{5}$  der Fälle. Tabelle 9b ist insofern nicht von der gleichen Bedeutung, als die beobachtete Differenz nur auf *eine* Hand bezogen ist. Wie bei den Mustern an den Fingerbeeren ist auch hier mit Seitenvertauschung der Merkmale zwischen Mutter und Kind zu rechnen.

Die Zahl der untersuchten Fälle „praktisch gesicherter“ bzw. „sehr wahrscheinlicher“ Vaterschaft ist zwar geringer (74), jedoch nur in zwei Fällen fanden sich erhebliche gleichzeitige Abweichungen zwischen Eltern und Kind. Selbst, wenn es sich dabei nicht um Fehlbeurteilungen handeln sollte, ist doch der Rückschluß naheliegend, daß derartige Differenzen zwischen dem Kinde und den Eltern zumindest sehr selten sind.

H. PÖCH beschreibt allerdings einige Fälle bzw. Familien, in denen Oppositionsfurche und FFF bei einem Kinde getrennt, bei beiden Elternteilen verbunden waren. Es ist mir jedoch nicht bekannt, ob es sich hier wirklich um extreme Differenzen im Sinne der oben angeführten Typen A und D handelte.

Bei der Begutachtung der Beugefurchen ist trotz der geringen Variationsbreite in diesem System bei Zugrundelegung und Beachtung nur weniger Varianten die zu untersuchende Zahl derselben bei drei Probanden schon ziemlich groß (bei 6 Varianten 36 Merkmale). Eine Erfassung derselben allein durch den flüchtigen Gesamteindruck des Furchenbildes ist wohl schwerlich möglich. Zweckmäßiger erscheint

daher eine Fixierung des Befundes in einer einfachen Formel, etwa unter der Verwendung der hier gewählten Bezeichnungen.

Die Formulierung eines beliebig gewählten Begutachtungsfalles wäre etwa folgende (MC 3821/51):

Mutter:	2 <sub>i</sub>	D	a <sub>v</sub>	C	1 <sub>II-III</sub>	D	a—b <sub>IV</sub>	C
Kind:	1 <sub>i</sub>	D	a <sub>IV</sub>	D	1 <sub>III</sub>	D	a <sub>IV</sub>	C
Beklagter:	1 <sub>i</sub>	D	a <sub>III-IV</sub>	A	1 <sub>III</sub>	D	a <sub>IV</sub>	B
Zeuge:	1 <sub>II-III</sub>	D	a <sub>IV-V</sub>	C	1 <sub>II-III</sub>	D	a <sub>v</sub>	B

Aus dieser Formel wäre Folgendes abzulesen:

Bei dem Kinde ist, wie bei der Mutter an der linken Hand und bei beiden Männern, beidseitig der häufigste Variationstyp der DFF (I) vorhanden. Unterschiede bzw. Seitendifferenzen bestehen jedoch in gleicher Art bei Kind und Beklagtem in der Endigung der DFF (rechts interdigital, links proximal von Digitus III). Bei der Mutter findet sich die gleiche Seitendifferenz, jedoch weicht die DFF rechts in ihrem Verlauf von dem der DFF des Kindes ab. Bei dem Zeugen endigt die DFF beiderseits nach dem häufigsten Modus (proximal von Digitus II bis III).

Die Distanz der DFF zur FFF ist in diesem Falle bei allen Personen groß, Rückschlüsse in diesem Merkmal also nicht möglich. Die FFF weicht nur bei der Mutter links durch geringere Krümmung von dem üblichen Typus ab. Die Endigung derselben ist jedoch bei dem Zeugen und der Mutter mehr ulnar (rechte Hand) als bei dem Kinde und dem Beklagten, dessen FFF rechts sogar etwas verkürzt ist. Hinsichtlich der Beziehungen FFF—Oppositionsfurche herrscht beim Kind der getrennte Typus vor, in geringerem Grade gilt dies auch für die Mutter, so daß zuerst an den mütterlichen Erbeinfluß beim Kind zu denken wäre. Der Verbundenheitsgrad der beiden Furchen ist beim Beklagten etwas größer als beim Zeugen.

In der Gesamtwertung ergeben sich somit nach dem Verlaufstypus und der Endigung der DFF mit entsprechender Seitendifferenz, ferner nach der etwas kürzeren FFF Anhaltspunkte für einen möglichen Erbeinfluß des Beklagten beim Kinde. Es kann sich natürlich nur um einen im Rahmen der übrigen Begutachtung zu wertenden Hinweis handeln. Der Befund spricht jedenfalls nicht gegen eine genetische Beziehung eines der beiden Männer zum Kind.

Es ist naheliegend, daß eine solche Schematisierung des Handfurchenbildes die feineren Unterschiede, welche gerade beim Versuch einer positiven Gegenüberstellung von Bedeutung sind, nicht zum Ausdruck bringen kann. Bei der ziffernmäßigen Bezeichnung z. B. der Varianten der DFF handelt es sich naturgemäß mehr um die Angabe der Verlaufstendenz (1 = mehr ansteigender, 4 = gekrümmter, 3 =

gestreckter Typus), die auf diese Weise annähernd angedeutet werden kann. Auch innerhalb der angegebenen Endigungen der einzelnen Furchen sind kleinere Unterschiede zu beachten. Eine genaue vergleichende Beobachtung aller Details des Merkmalkomplexes kann deshalb nie durch Formeln ersetzt werden.

### *Zusammenfassung*

Statistische Untersuchungen an einem Material von 174 anthropologisch-erbbiologischen Gutachten, welche insgesamt 620 Personen mit 1240 Einzelhandabdrücken erfassen, sollen die Aufmerksamkeit in der praktischen Vaterschaftsbegutachtung auf das System der sog. Beugefurchen der menschlichen Hand hinlenken. Nach der entwicklungs-geschichtlich frühzeitigen Anlage dieser Furchen — entsprechend den sog. Tastballen der palmaren Haut — ist, im Gegensatz zu der zeitlich mehr protrahierten Ausbildung des Papillarliniensystems der Hohlhand, mit geringeren Modifikationen zu rechnen. Trotz der bescheidenen Variabilität der Einzelfurchen lassen sich unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Verlaufs, der Endigung und der gegenseitigen Beziehungen der Furchen — bei allerdings grober Schematisierung — sechs relativ gut erfaßbare Merkmale der drei Haupt-Querfurchen aufstellen.

Für diese Merkmale konnte durch Auswertung der Mutter-Kind-Verbindungen der Erbeinfluß zahlenmäßig angedeutet werden. Bedeutsame, wenn auch noch durch Familienuntersuchungen zu sichernde Hinweise auf den Umfang der möglichen gleichzeitigen Abweichungen des Kindes von beiden Elternteilen ergaben sich durch die Auswertung gewählter Begutachtungsfälle mit „praktisch gesicherter“ oder wenigstens „sehr wahrscheinlicher“ Vaterschaft eines der Probanden. Demnach sind extreme gleichzeitige Abweichungen in den gewählten Merkmalen bei Kind und beiden Elternteilen zumindest sehr selten. Als solche Abweichungen wurden gewertet: an der DFF Typ 1 oder 2 oder 4 zu Typ 3, oder Typ 1 zu Typ 4, ferner Endigung der DFF interdigital zu Endigung proximal von Digitus III oder gar III—IV. Weiterhin die große (D) und sehr kleine (d) Distanz der DFF und der FFF, Typ a und b der FFF, Endigung der FFF proximal Digiti III zu Endigung proximal Digiti IV—V oder gar V, schließlich starke Verbundenheit zu großer Distanz bei FFF und Oppositionsfurche. Derartige Differenzen, die etwa bei  $\frac{1}{5}$  der untersuchten Nichtväter festzustellen sind, dürfen, insbesondere bei Summierung, als gewichtige Hinweise gegen einen erblichen Zusammenhang der Probanden gewertet werden.

Details im Furchenrelief — soweit sie die Hauptfurchen betreffen — können für die positive Begutachtung nur durch genaue vergleichende

Untersuchung erfaßt werden. Übereinstimmungen in dieser Hinsicht sind allerdings — mit Ausnahme seltener Bildungen — bei der geringeren Variabilität dieses Merkmalkomplexes mit Zurückhaltung im Rahmen der übrigen Merkmale zu verwerten. Sie sprechen jedenfalls nicht gegen eine genetische Beziehung der betreffenden Personen.

Eine einfache Formulierung des Furchenbildes ist in Fällen mit starken Differenzen der Merkmale für die Praxis zu empfehlen.

### Literatur

BECKER, E.: Zur Vererbung der Vierfingerfurche. *Homo* 3, 82 (1952). — BETTMANN, S.: Über die Vierfingerfurche. *Z. Anat.* 98, 487 (1932). — FISCHER, E.: Bemerkungen über die Vierfingerfurche. *Z. Morph. u. Anthropol.* 41, 268 (1944—49). — GRÜNEBERG, H.: Einige Bemerkungen über die Vererbung der Beugefurchen der Hohlhand. *Z. Anat.* 87, 548 (1928). — LEVEN, L.: Bemerkungen zu der Arbeit von PERLSTEIN, Die Bewegungslinien in der Hand. *Z. Anat.* 85, 793 (1928). — MEYER-HEYDENHAGEN, G.: Die palmaren Hautleisten bei Zwillingen. *Z. Morph. u. Anthropol.* 33, 1 (1943). — MUELLER, B.: Die Lehre von der Erbllichkeit des Reliefs der Hohlhand und der Fingerbeeren vom gerichtlich-medizinischen Standpunkt aus. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 17, 407 (1931). — PERLSTEIN: Die Bewegungslinien in der Hand. *Z. Anat.* 84, 420 (1927). — PÖCH, H.: Über Handlinien. *Mitt. anthrop. Ges. Wien* 55, 133 (1925). — PORTUS, W.: Beitrag zur Frage der Erbllichkeit der Vierfingerfurche. *Z. Morph. u. Anthropol.* 36, 382 (1937). — RITTMEISTER: Über die Affenfurche. *Z. Anat.* 106, 276 (1936). — SCHADE, H.: Vaterschaftsbegutachtung. Stuttgart: E. Nägele 1954. — SCHAEUBLE, J.: Die Entstehung der palmaren digitalen Triradien. *Z. Morph. u. Anthropol.* 31, 403 (1933). — SCHILLER, M.: Realität und Problem der menschlichen Handfurchen, insbesondere der Affenfurche. *Z. menschl. Vererbgs- u. Konstit.lehre* 25, 129 (1942). — STEFFENS, C.: Zur Häufigkeit und Vererbung der Vierfingerfurche. *Homo* 4, 126 (1953). — TILLNER, J.: Zur Entstehung der Vierfingerfurche. *Z. menschl. Vererbgs- u. Konstit.lehre* 32, 56 (1953). — Über die Vierfingerfurche und ihre Übergangsformen, insbesondere bei Zwillingen. *Acta gen. et gem.* 3, (1954). — WÜRTH, A.: Die Entstehung der Beugefurchen der menschlichen Hohlhand. *Z. Morph. u. Anthropol.* 32, 187 (1937).

Dr. med. LUDWIG HIRTH,

Institut für gerichtliche Medizin der Universität München