

# ZUR FINGERBEHAARUNG DES MENSCHEN

H. BACH UND K. SOMMER

Aus dem Institut für Anthropologie und Völkerkunde der Friedrich-Schiller-Universität Jena  
(Komm. Direktor: Doz. Dr. habil. H. Bach)

## EINLEITUNG

Über die dorsale Fingerbehaarung des Menschen liegt bereits eine ganze Reihe von Publikationen vor (Danforth 1921, Boyd und Boyd 1937, Sewall 1939, Bernstein und Burks 1942, Bernstein 1949, Garn 1951, Glass und Mitarb. 1952, Chopra 1953, Matsunaga und Mitarb. 1954, Matsunaga 1956, Büchi 1954, 1957, 1957a, Büchi und Datta 1955, Beckman und Böök 1959, Saldanha und Guinsburg 1961, Beckman, Gustavson und Åkesson 1962, Åkesson 1962, Dutta 1963, 1964, Kóródi 1964 u. a.). In diesen wird allerdings zumeist nur auf die Behaarung der Mittelphalangen eingegangen, da allgemein die Ansicht besteht, daß die Endphalangen nie, die Grundphalangen stets Haare aufweisen.

In der Regel sind fünf verschiedene Behaarungstypen der Mittelphalangen (Mph) beobachtet worden:

Typ 0: Mittelphalangen unbehaart		
Typ 1: Mittelphalangen	IV	behaart
Typ 2: Mittelphalangen	III + IV	behaart
Typ 3: Mittelphalangen	III + IV + V	behaart
Typ 4: Mittelphalangen	II + III + IV + V	behaart

Andere Kombinationen treten nur sehr selten auf und sind dann auch fast immer nur an einer Hand des betroffenen Individuums feststellbar. Diese Fälle könnten sowohl auf Beobachtungsfehlern als auch auf teilweisem Haarausfall oder aber auch auf natürlichen Asymmetrieverhältnissen beruhen (Danforth 1921, Bernstein und Burks 1942, Büchi 1957a).

Familienuntersuchungen führten Danforth 1921 zu dem Schluß, daß das Vorhandensein von Haaren auf den Mittelphalangen über das Nichtvorhandensein dominant sei. In späteren Untersuchungen stellten Bernstein und Burks (1942), Chopra (1953), Matsunaga (1956) u. a. fest, daß offenbar nicht nur die Behaarung über die Nichtbehaarung im allgemeinen, sondern die Behaarung einer größeren Zahl von Mittelphalangen über die Behaarung einer niedrigeren dominiert. Bernstein und Burks (1942) stellten daher die Hypothese auf, daß eine Reihe multipler Allele ( $A_0, A_1, A_2, A_3, A_4$ ) mit ansteigender Dominanz für dieses Phänomen verantwortlich zu machen sei.

Außerdem nimmt, parallel zur Reihenfolge der Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Mittelphalangen, normalerweise die Haardichte in der Folge

Ringfinger — Mittelfinger — Kleinfinger — Zeigefinger ab. Büchi (1957a) glaubte dies auf unterschiedliche Ausbreitungspotentiale der verschiedenen Allele zurückführen zu können.

Die Mittelphalangealbehaarung weist offenbar aber auch eine gewisse Alters- und Geschlechtsabhängigkeit auf. Allerdings weichen die Befunde der einzelnen Autoren in dieser Hinsicht voneinander ab. Des öfteren wurden unter Männern im Mittel mehr Merkmalsträger als unter Frauen gefunden (Danforth 1921, Boyd und Boyd 1937, Bernstein und Burks 1942, Garn 1951, Chopra 1953, Matsunaga 1956, Kóródi 1964 u. a.). Bei anderen Untersuchungen konnten hingegen derartige Geschlechtsunterschiede nicht nachgewiesen werden (Beckman und Böök 1959). Mehrfach wurde — allerdings in Querschnittsuntersuchungen — bei Kindern durchschnittlich seltener Mittelphalangealhaar als bei Erwachsenen gefunden (Garn 1950, 1951, Beckman und Böök 1959). Es kann bereits in einer sehr frühen Periode des Lebens vorhanden sein (Danforth 1921, Matsunaga und Mitarb. 1954). Büchi (1954) fand bei 11- bis 20jährigen Bengalen keine signifikanten Altersdifferenzen; in einer anderen Arbeit (Büchi 1957a) stellte er aber eine ständige Zunahme der Anzahl behaarter Mittelphalangen vom 11. bis etwa zum 50. Lebensjahr fest, während dann in höherem Alter eine Abnahme erfolgte. Matsunaga (1956) beobachtete demgegenüber bei Deutschen bis etwa zum 40., 50. Lebensjahr eine Abnahme von Merkmalsträgern, erst danach eine Zunahme. Als eventuelle Ursachen für die Alters- und Geschlechtsunterschiede werden hormonale Einflüsse (Garn und Gertler 1951, Garn 1951, Büchi 1957a, Kóródi 1964) sowie manuelle Arbeit, die zu einem Haarverlust führen kann, u. a. diskutiert.

Die Frage, ob zwischen der Behaarung der Fingermitteglieder und anderen Merkmalen des Menschen Korrelationen bestehen, kann auf Grund der bisherigen Untersuchungen noch nicht eindeutig beantwortet werden (Danforth 1921, Boyd und Boyd 1937, Sewall 1939, Bernstein und Burks 1942, Beckman, Gustavson und Åkesson 1962, Åkesson 1962).

Der Mensch stammt höchstwahrscheinlich von haarreicheren Formen ab, die geringe Behaarung des menschlichen Körpers stellt demnach einen sekundären Zustand dar (v. Eickstedt 1944, Martin und Saller 1961, Saller 1964 u. a.). Vergleiche mit anderen Primaten deuten darauf hin, daß auch die Fingerbehaarung vermutlich während der Stammesgeschichtlichen Entwicklung eine ge-

wisse Reduktion erfahren hat, die allerdings nicht auf den Menschen beschränkt ist. So kann individuell die Behaarung der distalen Fingerglieder beim Orang und häufiger noch beim Gorilla, aber auch bei manchen niederen Primaten fehlen (Danforth 1921). Bisher liegen aber erst wenige derartige Untersuchungen vor.

Zweifellos gibt es zwischen verschiedenen Populationen Unterschiede in der Fingerbehaarung (Danforth 1921, Boyd und Boyd 1937, 1941, 1941a, Bernstein 1949, Garn 1951, Glass und Mitarb. 1952, Chopra 1953, Matsunaga 1956, Kóródi 1964 u. a.). Gar nicht oder äußerst selten sind die Mittelphalangen bei den Ongi auf Klein-Andaman (Büchi 1957), bei den Eskimo (Sewall 1939) und bei Indianern (Danforth 1921) behaart; etwas häufiger ist die Mittelgliedbehaarung bei Negriden (Danforth 1921) und besonders häufig bei Europiden vorhanden (siehe auch Tabelle bei Schwidetzki 1962). Allerdings scheint es noch etwas verfrüht zu sein, eine Verbreitungskarte z. B. für Europa zu zeichnen und daraus sogar ethnogenetische Schlußfolgerungen zu ziehen, wie das Bernstein (1949) versucht hat. Hierzu reicht das bisher vorliegende Material ganz offensichtlich noch nicht aus, wie auch zuvor die Klärung verschiedener noch offener Fragen erforderlich wäre. Wohl ist aber damit zu rechnen, daß die Fingerbehaarung eine gewisse populationsgenetische Bedeutung besitzt.

Unsere eigene Untersuchung geht in der Zielstellung zum Teil erheblich über die bisher vorliegenden Arbeiten hinaus. Das in erster Linie auf Familienuntersuchungen beruhende Material soll nicht nur einen Beitrag zur Behaarung der Fingermitteglieder der mitteleuropäischen Bevölkerung liefern, sondern auch einen Einblick in die in Engzuchtgebieten bestehenden Verhältnisse geben. Dabei wurden die Ermittlungen auch auf die Grund- und Endphalangen ausgedehnt. Besonders Augenmerk schenken wir der genauen Lokalisation des Haarfeldes, die offenbar besonders auf den Grundphalangen in charakteristischer Weise variiert, indem die Haare entweder mehr auf der radialen oder der ulnaren Fingerseite angeordnet sind. In einer weiteren Phase der Untersuchung soll außerdem der Frage nachgegangen werden, ob der Behaarung der Mittelphalangen eine Musterbildung zu Grunde liegt, d. h. ob die gegenseitige Stellung der Haare durch genetische Faktoren bedingt ist. Diese spezielle Fragestellung soll aber erst in einer späteren Veröffentlichung behandelt werden, da wir gegenwärtig noch eine Verbreiterung der Materialbasis anstreben, um eine hinreichende Signifikanzprüfung der Einzelprobleme zu ermöglichen. Die hier vorgelegten Ergebnisse haben lediglich einen vororientierenden Stichprobencharakter, deren Publikation uns aber gerechtfertigt erschien, zumal wir damit den Wunsch zahlreicher Fachkollegen erfüllen.

#### MATERIAL UND METHODIK

Im Verlaufe des Jahres 1965 untersuchten wir bei insgesamt 256 Personen die Fingerbehaarung. Ge-

nau die Hälfte der Personen ist mehr oder weniger weitläufig miteinander verwandt. Es handelt sich hierbei um Einwohner des Dorfes Espenfeld, Kr. Arnstadt, Bez. Erfurt, das auf Grund seiner geographischen Lage bis in die heutige Zeit ein relativ weitgehendes Engzuchtgebiet darstellt. Den 128 Espenfeldern stellten wir eine ebensogroße Vergleichsgruppe von Personen gegenüber, deren Geburtsorte eine große Streuung innerhalb der früheren Grenzen Deutschlands aufweisen.

Das Durchschnittsalter der hauptsächlich in der Landwirtschaft tätigen Espenfelder betrug 34,3 Jahre [♂: 34,2 (min. 2, max. 81) Jahre; n = 55. ♀: 34,4 (min. 2, max. 86) Jahre; n = 73]. Das Durchschnittsalter der hauptsächlich aus Stadtwohnern bestehenden Vergleichsgruppe lag bei 32,9 Jahren [♂: 31,4 (min. 3, max. 78) Jahre; n = 58. ♀: 34,2 (min. 1, max. 76) Jahre; n = 70]. Um einen vorläufigen Einblick in die Altersabhängigkeit der Merkmale zu bekommen, wurden vier Altersklassen gebildet, die folgendermaßen besetzt sind:

	0—5 Jahre	6—10 Jahre	11—20 Jahre	21—x Jahre
Espenfeld	11	18	17	82
Vergleichsgruppe	8	7	24	89

Die Erhebung des Befundes erfolgte in den meisten Fällen familienweise. Auf speziellen Aufnahmebogen wurden die Anzahl der Haare bzw. der Haarfollikel und deren Lage auf der Dorsalseite der Mittelphalangen und des Daumengrundgliedes sowie die Größe, Form und Lage des Haarfeldes auf den Grundphalangen jeweils beider Hände jeder Person zeichnerisch festgehalten. Auch wurde auf eine eventuelle Behaarung der Endphalangen sowie des Daumenendgliedes sorgfältig geachtet. Die Untersuchungen wurden mit Lupen bzw. dem Stereomikroskop in Auf- und Gegenlicht durchgeführt.

Außerdem erfolgte eine Registrierung von Farbe und Form des Kopfhaares. Für die Auswertung wurden zwei Haarfarbengruppen gebildet: „hellhaarig“ (Haarfarbentafel Fischer/Saller: A bis O und I bis VI) und „dunkelhaarig“ (P bis Y). Haarformen wurden folgende unterschieden: „geradlinig“ (nach Martin und Saller 1961 „straff“ und „schlicht“), „wellig“ (= „flach“, „weit“ und „engwellig“), „lockig“ (= „lockig“).

Trotz größter Sorgfalt bei der Durchführung der Untersuchung muß mit einer gewissen Fehlerhaftigkeit der Ergebnisse gerechnet werden, der verschiedene Ursachen zugrunde liegen können. Aktive Follikel können unter Umständen übersehen werden, wenn die Haare abgerieben, abgesengt, abgebrochen oder ausgerissen sind. Außerdem unterliegt auch die Fingerbehaarung einem natürlichen Haarwechsel (Trotter 1924, Büchi 1957a, Stöhr, Möllendorf und Goerttler 1963), dessen Zyklusdauer Danforth (1925) mit 72 bis 125 Tagen angibt. Der Haarverlust wirkt sich natürlich dann besonders aus, wenn ohnehin nur wenige Haare vorhanden sind, wie das in der Regel auf den Mittelphalangen der Fall ist. Um diese Fehlerquelle mög-

lichst auszuschalten, ist es notwendig, in gewissen Abständen Nachuntersuchungen durchzuführen. Desweiteren muß damit gerechnet werden, daß nicht alle untersuchten Familien auch im genetischen Sinne hundertprozentig zusammengehören. Schließlich liegt natürlich möglicherweise in der relativen Kleinheit unseres Materials eine weitere Fehlerquelle.

Leider ist ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren oft nur beschränkt oder gar nicht

möglich. Häufig werden keine genauen Angaben über das Alter der Probanden gemacht, wie auch deren Geschlecht nicht immer angegeben ist. Auch wurde in manchen Fällen nur eine Hand jedes Individuums untersucht, in anderen wurden beide Hände berücksichtigt, aber nur die Durchschnittswerte veröffentlicht; manche Autoren verzichten überhaupt auf eine genaue Angabe ihres Vorgehens.

Die im Text, in den Tabellen und graphischen Darstellungen verwendeten Symbole bedeuten:

Mph	Mittelphalangen
Mphh	Mittelphalangealhaar
Gph	Grundphalangen
A	Bevölkerung von Espenfeld
B	gemischte Vergleichsgruppe
l	linke Hände
r	rechte Hände
l + r	Mittelwert aus der jeweiligen Summe von l und r
Sy	Phänotyp auf Grund der Notierungen für beide Hände jedes Individuums, wobei in den einzelnen Fällen von Asymmetrie nur die jeweils höhere Kombination berücksichtigt wurde
A <sub>4</sub>	Mph des II. + III. + IV. + V. Fingers behaart
A <sub>3</sub>	Mph des III. + IV. + V. Fingers behaart
A <sub>2</sub>	Mph des III. + IV. Fingers behaart
A <sub>1</sub>	Mph des IV. Fingers behaart
A <sub>0</sub>	Mph keines Fingers behaart
H <sub>9</sub>	Gph des I. + II. + III. + IV. + V. u. Mph des II. + III. + IV. + V. Fingers behaart
H <sub>8</sub>	Gph des I. + II. + III. + IV. + V. u. Mph des III. + IV. + V. Fingers behaart
H <sub>7</sub>	Gph des I. + II. + III. + IV. + V. u. Mph des III. + IV. Fingers behaart
H <sub>6</sub>	Gph des I. + II. + III. + IV. + V. u. Mph des IV. Fingers behaart
H <sub>5</sub>	Gph des I. + II. + III. + IV. + V. Fingers behaart
H <sub>4</sub>	Gph des II. + III. + IV. + V. Fingers behaart
H <sub>3</sub>	Gph des III. + IV. + V. Fingers behaart
H <sub>2</sub>	Gph des III. + IV. Fingers behaart
H <sub>1</sub>	Gph des IV. Fingers behaart
H <sub>0</sub>	kein Fingerglied behaart
aK	atypische Kombinationen (in den Tabellen, in denen keine aK angeführt werden, sind diese zu normalen, typischen ergänzt und dann wie diese behandelt worden)
$\bar{x}$	behaarte Mph bzw. Gph bzw. Fingerglieder je Individuum im Durchschnitt <i>Ergebnisse</i>

#### ERGEBNISSE

Zunächst wurden die Symmetrieverhältnisse zwischen der linken und rechten Hand jedes Individuums hinsichtlich der Behaarung 1. der Mittelphalangen, 2. der Grundphalangen und 3. aller Fingerglieder untersucht (Tab. 1). Dabei wurde deutlich, daß beim überwiegenden Teil aller Individuen symmetrische Verhältnisse vorliegen. Sofern Asymmetrie vorkommt, ist diese meist nur gering. So zeigt sich bei den Mittelphalangen, daß bei 26,6 % aller Individuen linke und rechte Hand lediglich in einem Fingerglied, 5,5 % in zwei und nur 1,4 % in mehr Gliedern differieren. Bei den Grund-

phalangen gehen die Unterschiede über ein einziges Glied nicht hinaus. Bei den Frauen fällt auf, daß bei einem großen Teil der asymmetrisch behaarten Individuen auf der rechten Hand weniger Fingerglieder als auf der linken behaart sind. Eigenartigerweise ist es bei den Männern umgekehrt, doch sind hier die Differenzen nicht so groß.

Als nächstes wurde die Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Fingerglieder berechnet (Tab. 2). Von allen 639 Fingern, die Haare auf ihren Mittelphalangen besitzen, sind 45,38 % Ring-, 30,67 % Mittel-, 19,56 % Klein- und 4,38 % Zeigefinger [zum Vergleich hierzu in Tab. 3 die Ergebnisse von Danforth (1924) und Matsunaga (1956)].

TABELLE 1

Symmetrieverhältnisse zwischen linker und rechter Hand hinsichtlich der Behaarung der Finger bei 256 Individuen

	Mph ♂ ♀	Gph ♂ ♀	Mph + Gph ♂ ♀	Mph		Gph		Mph + Gph	
				♂	♀	♂	♀	♂	♀
Symmetrisch	66,5	84,8	57,8	69,9	63,6	90,3	80,4	65,5	51,0
Asymm. l > r	18,7	7,8	23,2	14,1	22,4	4,4	10,5	15,9	29,5
	14,8	7,4	19,0	16,0	14,0	5,3	9,1	18,6	19,5

TABELLE 2

Relative Häufigkeit der Behaarung der Mittel- und Grundphalangen bei 256 Individuen

	Grundphalangen					Mittelphalangen			
	I	II	III	IV	V	II	III	IV	V
Mph (n = 639)						4,38	30,67	45,38	19,56
Gph (n = 2392)	15,47	20,86	21,24	21,28	21,15				
Gph + Mph (n = 3031)	12,21	16,46	16,76	16,79	16,69	0,92	6,80	9,57	4,12

TABELLE 3

Relative Verteilung von Haar auf den Mittelphalangen der Finger

Mph	DANFORTH (1921) weiße Amerikaner (n = 698)	MATSUNAGA (1956) Deutsche (n = 1465)	BACH u. SOMMER Deutsche (n = 639)
IV	44,2	44,9	45,4
III	30,8	31,7	30,7
V	21,2	18,2	19,5
II	3,8	5,2	4,4

Die Häufigkeit der Behaarung der Grundphalangen sinkt ebenfalls in der Reihenfolge Ring-, Mittel-, Klein- und Zeigefinger, noch seltener behaart ist der Daumen; die Differenzen zwischen Ring-, Mittel- und Kleinfinger sind jedoch sehr klein. Betrachtet man alle behaarten Fingerglieder im Zusammenhang, kann man also folgendes feststellen: Von allen Fingergliedern, die Haare auf ihrer Dorsalseite aufweisen, ist am häufigsten die Grundphalange des IV., des Ringfingers behaart. Dann folgen (in der Reihenfolge abnehmender Häufigkeit) die Grundphalangen III, V, II, I und die Mittelphalangen IV, III, V und II (Abb. 1).

#### Mittelphalangen

Die Häufigkeit der Behaarung der Mittelphalangen aller Individuen beträgt in beiden Gruppen 60,2 % bei Betrachtung der linken Hand, 57,8 (A) bzw. 58,6 (B) % bei Verwendung des Mittelwerts aus linken und rechten Händen und 64,9 (A), bzw. 62,6 (B) % bei Verwendung von Sy (also nach Festlegung des Phänotyps jedes Individuums auf Grund

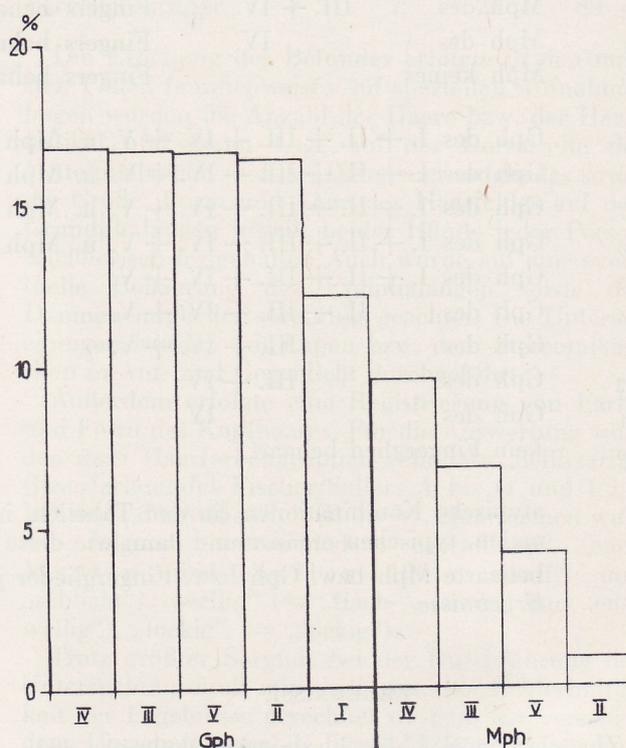


ABBILDUNG 1

Häufigkeitsverteilung der Behaarung von 3031 Fingergliedern

der Notierungen für beide Hände, wobei in den einzelnen Fällen von Asymmetrie nur die jeweils höhere Kombination berücksichtigt wurde). Dabei ist zu beobachten, daß in der Espenfelder Bevölkerung der Prozentsatz von Individuen ohne Mph bei den Frauen viel höher liegt als bei den Männern, ganz gleich, ob man l, r, l + r oder Sy betrachtet

TABELLE 4

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Mittelphalangen.  
A Bevölkerung von Espenfeld; B gemischte Vergleichsgruppe

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy
A <sub>4</sub>	1,5	2,3	1,9	3,1	1,8	5,4	3,6	5,4	1,3	—	0,6	1,3
A <sub>3</sub>	14,8	15,6	15,2	18,7	23,6	21,8	22,7	25,4	8,2	10,9	9,6	13,6
A <sub>2</sub>	17,2	14,0	15,6	17,9	12,7	10,9	11,8	12,7	20,5	16,4	18,5	21,9
A <sub>1</sub>	24,2	19,5	21,9	18,7	25,4	23,6	24,5	21,8	23,2	16,4	19,8	16,4
A <sub>0</sub>	39,8	44,5	42,2	35,1	30,9	32,6	31,9	25,4	46,5	52,0	49,3	42,4
aK	2,3	3,9	3,1	6,2	5,4	3,6	4,5	9,1	—	4,1	2,0	4,1
$\bar{x}$	1,12	1,08	1,10	1,32	1,36	1,40	1,38	1,60	0,94	0,86	0,90	1,11

B												
A <sub>4</sub>	7,0	7,8	7,4	10,1	10,3	12,1	11,2	13,7	4,2	4,2	4,2	7,1
A <sub>3</sub>	22,6	20,3	21,5	21,8	20,6	20,6	20,6	20,6	24,2	19,9	22,1	22,8
A <sub>2</sub>	11,7	13,2	12,5	10,9	12,1	12,1	12,1	12,1	11,4	15,6	13,5	9,9
A <sub>1</sub>	15,6	13,2	14,4	14,8	13,7	15,5	14,6	13,8	17,1	11,4	14,2	15,7
A <sub>0</sub>	39,8	41,9	41,4	37,4	43,1	40,6	41,3	40,6	37,1	45,7	41,4	35,7
aK	3,1	2,3	2,7	4,7	—	—	—	—	5,7	4,2	4,9	8,5
$\bar{x}$	1,39	1,37	1,38	1,50	1,41	1,49	1,45	1,53	1,38	1,23	1,30	1,45

(z. B. bei Sy 25,4 % bei den Männern, 42,4 % bei den Frauen). So große Differenzen treten in der Vergleichsgruppe niemals auf, im Gegenteil, bei Betrachtung nur der linken Hand oder von Sy ist die Häufigkeit von Individuen ohne Mphh bei den Frauen sogar geringer als bei den Männern.

Die Häufigkeit der einzelnen typischen Kombinationen ist aus Tab. 4 ersichtlich (zum Vergleich dazu in Tab. 5 bzw. Abb. 2 die Ergebnisse einiger ande-

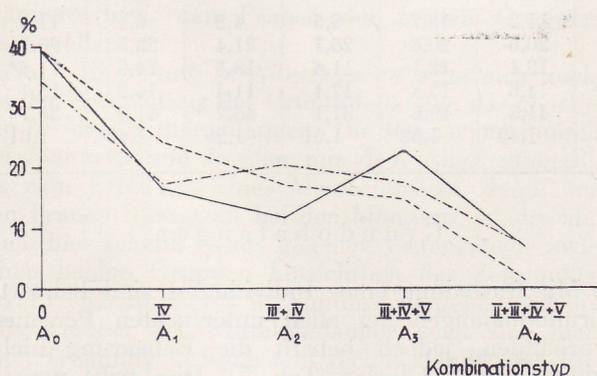


ABBILDUNG 2

Häufigkeitsverteilung der typischen Mittelphalangenkombinationen der linken Hand

--- Bevölkerung von Espenfeld (A)  
— Vergleichsgruppe (B)  
- - - Matsunaga (1956)

rer Autoren), atypische Kombinationen kommen nur in ganz geringen Prozentsätzen vor. Höhere Kombinationstypen treten häufiger bei Männern als bei Frauen auf, was auch in der Anzahl der durchschnittlich behaarten Mittelphalangen zum Ausdruck

kommt; hier liegen die Werte bei den Männern immer höher als bei den Frauen.

Werden die atypischen Kombinationen zu typischen ergänzt (z. B. Behaarung der Mph IV + V = aK zu III + IV + V = A<sub>3</sub>) und diese dann zu den jeweils entsprechenden hinzugefügt, ergibt sich in allen erwähnten Punkten ein ähnliches Bild (Tab. 6), einzelne Werte sind nur geringfügig verändert; so ist nun in der Vergleichsgruppe die durchschnittliche Zahl behaarter Mittelphalangen der linken Hand und bei Sy bei den Frauen höher als bei den Männern.

Auffällig ist, daß die Häufigkeit der einzelnen Kombinationstypen nicht kontinuierlich in der Reihenfolge von niederen zu höheren oder umgekehrt abnimmt. So folgen bei den Männern der Gruppe A und bei der Gruppe B die einzelnen Phänotypen fast durchweg in der Reihenfolge A<sub>0</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub> mit abnehmender Häufigkeit aufeinander; bei den Frauen der Gruppe A liegen etwas abweichende Verhältnisse vor, auf A<sub>0</sub> folgt hier nie A<sub>3</sub>, sondern A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub> oder A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, dann erst A<sub>3</sub>, am seltensten kommt auch hier A<sub>4</sub> vor.

Die durchschnittliche Fingerbehaarung ist bei der Espenfelder Population niedriger als in der Vergleichsgruppe. Diese Differenz beruht auf der viel geringeren Behaarung der Espenfelder Frauen gegenüber den Frauen der Vergleichsgruppe; die Unterschiede zwischen den Männern der beiden Gruppen sind dagegen minimal.

Nach Verteilung der einzelnen Individuen auf verschiedene Altersklassen ergeben sich folgende Ergebnisse: die Zahl der behaarten Mph ist am niedrigsten in der Altersklasse 0 bis 5 Jahre, größer in der Altersklasse 6 bis 10 Jahre, das Maximum liegt in der Altersklasse 11 bis 20 Jahre; bei den

TABELLE 5

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Mittelphalangen bei verschiedenen weißen Populationen

	Danforth (1921) Amerikaner 180 193 li + re Hand		Bernstein und Burks (1942) Ameri- kaner 219 linke Hand ♂ + ♀	Garn (1951) Ameri- kaner 146 ♂	Glass und Mitarb. (1952) Ameri- kaner 541 ♂ + ♀	Beckman u. Böök (1959) Schweden 200 li+re Hand ♂ + ♀	Matsu- naga (1956) Deutsche 497 linke Hand ♂ + ♀	Bach und Sommer/Deutsche		
	♂	♀						256 linke Hand ♂ + ♀	Espenfeld 128 linke Hand ♂ + ♀	Ver- gleichsgr. 128 linke Hand ♂ + ♀
A <sub>4</sub> (II+III+IV+V)	3,3	2,1	5,0	2,7	10,2	5,8	7,1	4,3	1,5	7,0
A <sub>3</sub> (III+IV+V)	20,6	6,2	28,8	25,3	27,0	22,5	17,5	18,8	14,8	22,6
A <sub>2</sub> (III+IV)	18,3	18,6	14,2	21,2	16,8	15,5	20,5	14,5	17,2	11,7
A <sub>1</sub> (IV)	15,6	17,6	16,0	12,3	12,0	15,7	17,3	19,9	24,2	15,6
A <sub>0</sub>	38,9	54,0	31,0	37,7	27,0	33,5	34,6	39,8	39,8	39,8
aK	3,3	1,5	5,0	1,4	7,0	7,0	3,0	2,7	2,3	3,1

TABELLE 6

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Mittelphalangen (nach Eingliederung der atypischen Kombinationen)

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	l	r	l+r	Sy	l	r	l+r	Sy	l	r	l+r	Sy
A <sub>4</sub>	1,5	2,3	1,9	3,1	1,8	5,4	3,6	5,4	1,3	—	0,6	1,3
A <sub>3</sub>	16,4	17,9	17,2	23,4	27,2	23,6	25,4	32,7	8,2	13,6	10,9	16,4
A <sub>2</sub>	17,9	15,6	16,8	19,5	14,5	12,7	13,6	14,5	20,5	17,7	19,1	23,2
A <sub>1</sub>	24,2	19,5	21,8	18,7	25,4	23,6	24,5	21,8	23,2	16,4	19,8	16,4
A <sub>0</sub>	39,8	44,5	42,2	35,1	30,9	32,6	31,9	25,4	46,5	52,0	49,3	42,4
$\bar{x}$	1,15	1,14	1,15	1,41	1,43	1,44	1,44	1,71	0,94	0,93	0,93	1,18
B												
A <sub>4</sub>	9,3	7,8	8,6	12,5	10,3	12,1	11,2	13,7	8,5	4,2	6,4	11,4
A <sub>3</sub>	23,4	21,0	22,2	23,4	20,6	20,6	20,6	20,6	25,7	21,4	23,5	25,7
A <sub>2</sub>	11,7	15,6	13,6	11,7	12,1	12,1	12,1	12,1	11,4	18,5	14,9	11,4
A <sub>1</sub>	15,6	13,2	14,4	14,8	13,7	15,5	14,6	13,8	17,1	11,4	14,2	15,7
A <sub>0</sub>	39,8	41,9	41,4	37,4	43,1	40,6	41,3	40,6	37,1	45,7	41,4	35,7
$\bar{x}$	1,47	1,38	1,42	1,59	1,41	1,48	1,45	1,53	1,51	1,28	1,40	1,61

über 21 Jahre alten Personen sinkt die Behaarung im Durchschnitt wieder, meist bis etwa auf oder sogar noch unter das Niveau der 6- bis 10jährigen, bei der Population A mehr als bei B, bei Frauen stärker als bei Männern. In bezug auf das Maximum der Anzahl behaarter Glieder scheint es nach den bisherigen Untersuchungen auch geringe Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen zu geben, und zwar scheint die maximale Behaarung bei der (vorwiegend) Stadtbevölkerung B in einem früheren Lebensalter erreicht zu sein als bei der (hauptsächlich) Landbevölkerung A bzw. die Abnahme bei B eher als bei A einzusetzen. Betrachtet man nach Einteilung in Altersklassen linke und rechte Hände getrennt, zeigt sich, daß die Abnahme der Behaarung in der letzten Altersklasse beide Hände betrifft, die rechte jedoch stärker als die linke.

### Grundphalangen

Mit Ausnahme eines Individuums sind behaarte Grundphalangen bei allen untersuchten Personen vorhanden, jedoch betrifft die Behaarung nicht immer alle 5 Glieder (Tab. 7). Dies trifft nur in etwa 70 bis 80 % der Fälle zu. Dann folgt (in der Reihenfolge abnehmender Häufigkeit) die Behaarung von 4 Gliedern, dann die von 3, von 2 und von 1 Glied; nur bei einem Individuum treten atypische Kombinationen auf. Macht man die hinsichtlich ihrer Grundphalangealbehhaarung asymmetrischen Hände symmetrisch (verwendet man also den Ausdruck Sy) und fügt die ergänzten aK ein, findet man, abgesehen von dem einen unbehaarten, nur noch Individuen mit den Kombinationen bzw. Phänotypen H<sub>5</sub> (80,5 % bei A, 76,6 % bei B), H<sub>4</sub> (18,0 bzw. 21,9 %) und H<sub>3</sub> (1,6 bzw. 0,8 %).

TABELLE 7

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Grundphalangen  
(in Klammern die veränderten Werte nach Eingliedern der atypischen Kombinationen)

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	l	r	l+r	Sy	l	r	l+r	Sy	l	r	l+r	Sy
H <sub>5</sub>	71,1	71,1	71,1	80,5	80,0	83,6	81,8	87,3	64,4	61,6	63,0	75,3
H <sub>4</sub>	26,6	27,3	27,0	18,0	18,2	14,5	16,4	10,9	32,9	37,0	34,9	23,3
H <sub>3</sub>	1,6	0,8	1,2	1,6	1,8	—	0,9	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4
H <sub>2</sub>	0,8	0,8	0,8	—	—	1,8	0,9	—	1,4	—	0,7	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\bar{x}$	4,68	4,69	4,68	4,79	4,78	4,80	4,79	4,86	4,60	4,60	4,60	4,74
B												
H <sub>5</sub>	72,7	73,4	73,0	76,6	79,3	79,3	79,3	81,0	67,1	68,6	67,9	72,9
H <sub>4</sub>	23,4	24,2	23,8	21,1	19,0	19,0	19,0	19,0	27,1	28,6	27,9	22,9
		(25,0)	(24,2)	(21,9)						(30,0)	(28,6)	(24,3)
H <sub>3</sub>	1,6	0,8	1,2	0,8	1,7	1,7	1,7	—	1,4	—	0,7	1,4
	(2,3)		(1,6)						(2,9)		(1,4)	
H <sub>2</sub>	0,8	—	0,4	—	—	—	—	—	1,4	—	0,7	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	0,8	0,8	0,8	0,8	—	—	—	—	1,4	1,4	1,4	1,4
aK	0,8	0,8	0,8	0,8	—	—	—	—	1,4	1,4	1,4	1,4
$\bar{x}$	4,67	4,70	4,68	4,73	4,78	4,78	4,78	4,81	4,58	4,64	4,61	4,67
	(4,66)	(4,69)	(4,67)						(4,56)	(4,63)	(4,60)	(4,66)

In beiden untersuchten Gruppen liegt der Prozentsatz von Individuen, die alle fünf Gph behaart haben, bei den Frauen viel niedriger als bei den Männern, was auch in der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Anzahl behaarter Grundphalangen zum Ausdruck kommt. Bemerkenswerterweise sind hier aber so gut wie keine Differenzen zwischen den Männern bzw. den Frauen der beiden Gruppen festzustellen.

Nach Einteilung in Altersklassen zeigt sich auch bei der Betrachtung der Grundphalangen das gleiche wie bei den Mittelphalangen: Die Behaarung nimmt bei Männern und Frauen mit dem Alter zunächst bis zum Erreichen eines Maximums zu, dann, bei den Frauen stärker als bei den Männern, wieder ab. Auch hier scheint es die gleichen Unterschiede zwischen beiden Gruppen hinsichtlich des Zeitpunkts des Erreichens dieses Maximums zu geben. Ebenfalls wie bei den Mittelphalangen zeigt sich hier nach Trennung in linke und rechte Hände, daß die Abnahme der Behaarung bei den über 21jährigen beide Hände betrifft; die bei den Mittelphalangen so deutlich stärkere Beteiligung der rechten Hand ist hierbei nicht zu beobachten.

#### Grund- und Mittelphalangen

Betrachtet man die Behaarung der Mittel- und Grundphalangen im Zusammenhang, stellt man folgende Beziehungen zwischen beiden fest (Tab. 8): Etwa 72 (A) bzw. 78 (B) % aller Hände, die Haare auf allen fünf Grundphalangen besitzen, weisen sol-

che auch auf einer oder mehreren ihrer Mittelphalangen auf. Von denjenigen dagegen, die nur auf vier Grundphalangen behaart sind (deren Daumen also ohne Haar sind), haben nur 25 (A) bzw. 8 (B) % auch Haare auf irgendwelchen Mittelphalangen, wobei auch noch bei 77 (A) bzw. 60 (B) % davon die entsprechende andere Hand wenigstens alle fünf Grundphalangen behaart hat. Sind weniger als vier Grundphalangen behaart, treten niemals Mphh auf.

Reiht man die vorkommenden Kombinationen von Grundphalangen und die der Mittelphalangen aneinander und betrachtet sie im Zusammenhang, kommt man zu folgenden Ergebnissen (Tab. 9 und 10): Nach Ergänzung bzw. Eingliederung der aK und Beseitigung der Asymmetrien zwischen linker und rechter Hand durch Notierung der jeweils höheren Kombination beträgt die durchschnittliche Anzahl behaarter Fingerglieder in der Espenfelder Bevölkerung 6,22, in der Vergleichsgruppe 6,34. Diese Differenz beruht auf der, gegenüber den Frauen der Vergleichsgruppe, viel geringeren Behaarung der Espenfelder Frauen bzw. dem bei ihnen häufigeren Auftreten niederer Kombinationen; die Differenzen zwischen den Männern der beiden Gruppen sind nicht von solcher Bedeutung, im Gegenteil, die Espenfelder Männer scheinen sogar etwas stärker behaart zu sein. Im Geschlechterverhältnis zeigen sich hinsichtlich der Behaarung, hauptsächlich in der Population A, deutliche Differenzen; bei den Frauen sind im Durchschnitt weniger Fingerglieder behaart als bei den Männern.

Die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Kombinationen bzw. Phänotypen ist der besseren Übersicht wegen nochmals in einigen Abbildungen graphisch dargestellt: In Abb. 3 wurde die Häufig-

TABELLE 8

Beziehungen zwischen der Behaarung der Grund- und der Mittelphalangen.  $H_5$  bis  $H_0$ : Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Grundphalangen. +M: Prozentuale Häufigkeit der Behaarung der Mittelphalangen bei der jeweiligen Kombination behaarter Grundphalangen. —M: Prozentuale Häufigkeit des Fehlens von Mittelphalangehaar bei der jeweiligen Kombination behaarter Grundphalangen

A									
	♂ + ♀			♂			♀		
	l	r	l+r	l	r	l+r	l	r	l+r
$H_5$	71,1	71,1	71,1	80,0	83,6	81,8	64,4	61,6	63,0
+M	72,5	71,4	71,9	79,6	73,9	76,7	66,0	68,9	67,3
—M	27,5	28,6	28,1	20,4	26,1	23,3	34,0	31,1	32,7
$H_4$	26,6	27,3	27,0	18,2	14,5	16,4	32,9	37,0	34,9
+M	32,3	13,2	24,7	30,0	25,0	27,8	33,3	14,8	22,0
—M	67,7	82,8	75,3	70,0	75,0	72,2	66,7	85,2	78,0
$H_3-H_0$	2,4	1,6	2,0	1,8	1,8	1,8	2,8	1,4	2,1
+M	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—M	100	100	100	100	100	100	100	100	100
B									
$H_5$	72,7	73,4	73,0	79,3	79,3	79,3	67,1	68,6	67,9
+M	78,5	76,6	77,6	71,7	76,1	73,9	85,1	77,1	81,1
—M	21,5	23,4	22,4	28,3	23,9	26,1	14,9	22,9	18,9
$H_4$	23,4	25,0	24,2	19,0	19,0	19,0	27,1	30,0	28,6
+M	10,0	6,2	8,1	—	—	—	15,8	9,5	12,5
—M	90,0	93,8	91,9	100	100	100	84,2	90,5	87,5
$H_3-H_0$	3,9	1,6	2,8	1,7	1,7	1,7	5,7	1,4	3,5
+M	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—M	100	100	100	100	100	100	100	100	100

keitsverteilung der Kombinationen behaarter Fingerglieder der linken Hand dargestellt, um sie wenigstens im Bereich der Mittelphalangenkombinationen mit den von Matsunaga an Deutschen gewonnenen Ergebnissen vergleichen zu können. Hier wie auch in den Abbildungen 4, 5 und 6 fällt die deutliche Zweigipfligkeit der Häufigkeitsverteilung in der Gruppe B auf, worauf in der Diskussion noch näher eingegangen wird.

Teilt man nun wiederum in die vier verschiedenen Altersklassen ein, stellt man grundsätzlich das fest, was bereits bei den Mittel- und den Grundphalangen gesagt wurde: Die Behaarung der Fingerglieder nimmt anfangs mit steigendem Alter zu und später, nach dem 21. Lebensjahr, wieder ab. Hier z. B. die

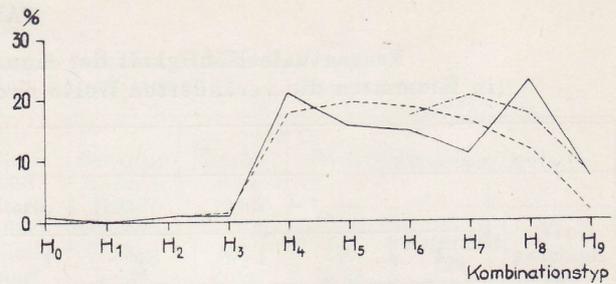


ABBILDUNG 3

Häufigkeitsverteilung der Kombinationen behaarter Fingerglieder der linken Hand (l)  
 - - - Bevölkerung von Espenfeld (A)  
 — Vergleichsgruppe (B)  
 - - - Matsunaga (1956)

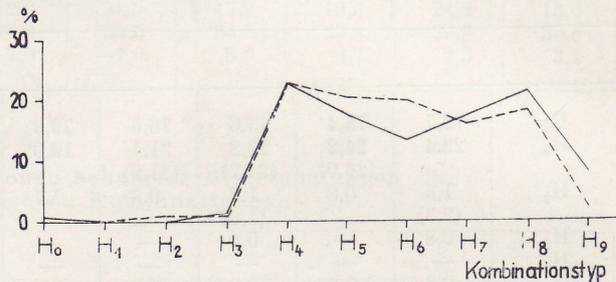


ABBILDUNG 4

Häufigkeitsverteilung der Kombinationen behaarter Fingerglieder der rechten Hand (r; nach Eingliedern der atypischen Kombinationen)  
 - - - Bevölkerung von Espenfeld (A)  
 — Vergleichsgruppe (B)

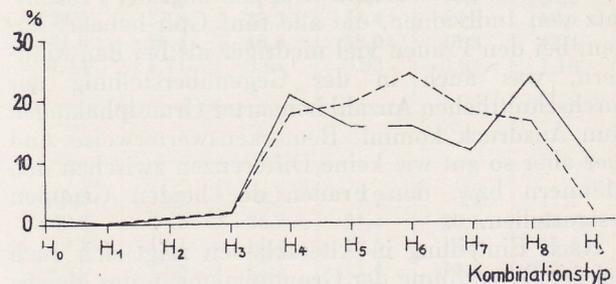


ABBILDUNG 5

Häufigkeitsverteilung der Kombinationen behaarter Fingerglieder (l+r; nach Eingliedern der atypischen Kombinationen)  
 - - - Bevölkerung von Espenfeld (A)  
 — Vergleichsgruppe (B)

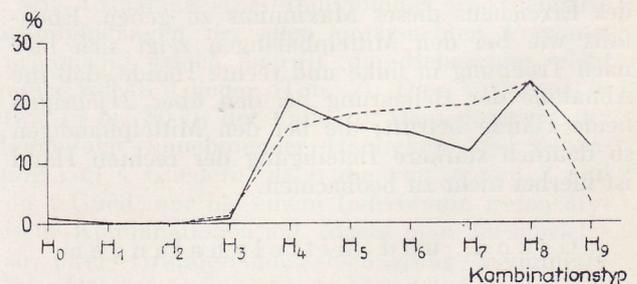


ABBILDUNG 6

Häufigkeitsverteilung der Kombinationen behaarter Fingerglieder bei Verwendung des jeweils höchsten Kombinationstyps (Sy; nach Eingliedern der atypischen Kombinationen)  
 - - - Bevölkerung von Espenfeld (A)  
 — Vergleichsgruppe (B)

TABELLE 9

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Fingerglieder

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy
H <sub>9</sub>	1,5	2,3	1,9	2,3	1,8	5,4	3,6	5,4	1,3	—	0,7	—
H <sub>8</sub>	12,5	15,6	14,0	16,4	21,8	21,8	21,8	21,8	5,4	10,9	8,2	12,3
H <sub>7</sub>	16,4	14,0	15,2	17,1	10,9	10,9	10,9	12,7	20,5	16,4	18,4	20,5
H <sub>6</sub>	18,7	15,6	17,2	10,9	23,6	19,9	21,8	16,3	15,0	12,3	13,7	6,8
H <sub>5</sub>	19,5	20,3	19,9	17,9	16,3	21,8	19,1	12,7	21,9	19,1	20,5	21,9
H <sub>4</sub>	17,9	22,6	20,3	15,6	12,7	10,9	11,8	10,9	21,9	31,4	26,7	19,1
H <sub>3</sub>	1,5	0,7	1,1	1,5	1,8	—	0,9	1,8	1,3	1,3	1,3	1,3
H <sub>2</sub>	0,7	0,7	0,7	—	—	1,8	0,9	—	1,3	—	0,7	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
aK	10,9	7,8	9,3	17,9	10,9	7,2	9,1	18,1	10,9	8,2	9,5	17,7
$\bar{x}$	5,81	5,80	5,80	6,04	6,14	6,22	6,18	6,40	5,55	5,48	5,52	5,77

B												
H <sub>9</sub>	7,0	7,8	7,4	10,1	10,3	12,1	11,2	13,7	4,3	4,3	4,3	7,1
H <sub>8</sub>	22,7	20,3	21,5	21,9	20,7	20,7	20,7	20,7	24,3	20,0	22,2	22,9
H <sub>7</sub>	10,9	14,0	12,5	10,1	12,1	12,1	12,1	12,1	10,0	15,7	12,8	8,6
H <sub>6</sub>	14,8	12,5	13,7	13,3	13,8	15,5	14,6	13,8	15,7	10,0	12,8	12,9
H <sub>5</sub>	15,6	17,2	16,4	15,6	22,4	18,9	20,7	20,7	10,0	15,7	12,8	11,4
H <sub>4</sub>	21,1	21,9	21,5	19,5	19,0	19,0	19,0	19,0	22,9	24,3	23,6	20,0
H <sub>3</sub>	0,8	1,6	1,1	0,8	1,7	1,7	1,7	—	—	1,4	0,7	1,4
H <sub>2</sub>	0,8	—	0,4	—	—	—	—	—	1,4	—	0,7	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	0,8	0,8	0,8	0,8	—	—	—	—	1,4	1,4	1,4	1,4
aK	5,5	3,9	4,7	7,8	—	—	—	—	10,0	7,2	8,7	14,3
$\bar{x}$	6,10	6,08	6,09	6,24	6,19	6,28	6,23	6,36	6,02	5,91	5,96	6,14

Berechnung der durchschnittlich behaarten Fingerglieder (l + r):

	0—5	6—10	11—20	21—x
A	5,45	5,77	6,74	5,81
B	5,75	6,22	6,19	6,09

Die maximale Behaarung wird bei der Landbevölkerung (A) offenbar etwas später erreicht als bei der mehr oder weniger städtischen Bevölkerung (B); bei der ersten liegt das Maximum zwischen 11. und 20. Lebensjahr, bei der Vergleichsgruppe vermutlich etwa am Ende der vorhergehenden Altersstufe. Von der Abnahme der Behaarung sind beide Hände sowohl der Männer als auch der Frauen betroffen, die rechte Hand jedoch stärker als die linke.

Tabelle 11 zeigt deutlich die mit zunehmendem Alter wachsende Zahl von Asymmetrien hinsichtlich der Behaarung der beiden Hände eines Individuums. So sind z. B. in der letzten Altersklasse in der Gruppe B lediglich 61,3 % der Individuen hinsichtlich der Anzahl der behaarten Fingerglieder auf der linken und rechten Hand symmetrisch, in der Gruppe A sogar nur noch 42,6 %. Auch die Häufigkeit der atypischen Kombinationen ist bei den über 21jährigen etwas höher als bei den jüngeren Individuen.

Korrelation mit anderen Merkmalen

Die Betrachtung der einzelnen Kombinationen in Abhängigkeit von der Farbe des Kopfhaars (Tab. 12) führt zu folgenden Ergebnissen: Bei hellhaarigen Individuen sind im Durchschnitt mehr Fingerglieder als bei dunkelhaarigen behaart, ganz gleich, ob man zum Vergleich nur die linken, die rechten, beide Hände oder die jeweils höhere Kombination behaarter Fingerglieder heranzieht. Die Differenzen sind zum Teil recht beachtlich; sie betragen z. B. bei Verwendung von Sy in der Population A 0,59, beim Vergleich der rechten Hände sogar 0,74 Fingerglieder. Beziehungen zur Form des Kopfhaars wurden nicht gefunden.

#### Familienuntersuchungen

Um eventuell Aufschluß über die Vererbung des Merkmals „Fingerbehaarung“ zu erhalten, wurde die Fingerbehaarung von 48 vollständigen Familien mit insgesamt 93 Kindern untersucht (Tabelle 13). Dabei zeigt sich, daß bei 80 Kindern soviel wie oder weniger Fingerglieder als bei ihren Eltern behaart sind; nur bei 13 Kindern (14 %) ist also die Zahl behaarter Fingerglieder höher als bei beiden Eltern. Niedrigere Kombinationen als beide Eltern weisen dagegen 21 Kinder (23 %) auf.

TABELLE 10

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Fingerglieder  
(nach Eingliederung der aK)

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy	l	r	l + r	Sy
H <sub>9</sub>	1,5	2,3	1,9	3,1	1,8	5,4	3,6	5,4	1,3	—	0,6	1,3
H <sub>8</sub>	16,4	17,9	17,2	23,4	27,2	23,6	25,4	32,7	8,2	13,6	10,9	16,4
H <sub>7</sub>	17,9	15,6	16,8	19,5	14,5	12,7	13,6	14,5	20,5	17,7	19,1	23,2
H <sub>6</sub>	24,2	19,5	21,8	18,7	25,4	23,6	24,5	21,8	23,2	16,4	19,8	16,4
H <sub>5</sub>	19,5	20,3	19,9	17,9	16,3	21,8	19,1	12,7	21,9	19,1	20,5	21,9
H <sub>4</sub>	17,9	22,6	20,3	15,6	12,7	10,9	11,8	10,9	21,9	31,4	26,7	19,1
H <sub>3</sub>	1,5	0,7	1,1	1,5	1,8	—	0,9	1,8	1,3	1,3	1,3	1,3
H <sub>2</sub>	0,7	0,7	0,7	—	—	1,8	0,9	—	1,3	—	0,6	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\bar{x}$	5,93	5,88	5,90	6,22	6,27	6,25	6,26	6,56	5,66	5,99	5,62	5,96

B												
H <sub>9</sub>	9,3	7,8	8,6	12,5	10,3	12,1	11,2	13,7	8,5	4,2	6,4	11,4
H <sub>8</sub>	23,4	21,0	22,2	23,4	20,6	20,6	20,6	20,6	25,7	21,4	23,5	25,7
H <sub>7</sub>	11,7	15,6	13,6	11,7	12,1	12,1	12,1	12,1	11,4	18,5	14,9	11,4
H <sub>6</sub>	15,6	13,2	14,4	14,8	13,7	15,5	14,6	13,8	17,1	11,4	14,2	15,7
H <sub>5</sub>	15,6	17,1	16,4	15,6	22,4	18,9	20,6	20,6	9,9	15,7	12,8	11,4
H <sub>4</sub>	21,0	22,6	21,8	20,3	18,9	18,9	18,9	18,9	22,8	25,7	24,2	21,4
H <sub>3</sub>	1,5	1,5	1,5	0,7	1,7	1,7	1,7	—	1,4	1,4	1,4	1,4
H <sub>2</sub>	0,7	—	0,3	—	—	—	—	—	1,4	—	0,7	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	0,7	0,7	0,7	0,7	—	—	—	—	1,4	1,4	1,4	1,4
$\bar{x}$	6,17	6,10	6,14	6,34	6,19	6,28	6,23	6,36	6,15	5,94	6,05	6,30

TABELLE 11

Symmetrieverhältnisse hinsichtlich der Fingerbehaarung der linken und rechten Hand  
in verschiedenen Altersklassen (Fgl = Fingerglied)

A												
	♂ + ♀				♂				♀			
	0—5	6—10	11—20	21—x	0—5	6—10	11—20	21—x	0—5	6—10	11—20	21—x
symmetrisch	72,8	61,2	52,8	42,6	100,0	62,5	57,2	47,3	57,2	60,0	50,0	39,0
asymm.												
{ in 1 Fgl	27,2	33,4	41,2	42,8	—	25,0	28,6	38,7	42,8	40,0	50,0	46,1
{ in 2 Fgl	—	5,4	6,0	10,9	—	12,5	14,2	11,3	—	—	—	10,7
{ in 3 Fgl	—	—	—	2,5	—	—	—	2,7	—	—	—	2,1
{ in 4 Fgl	—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	2,1

B												
symmetrisch	100,0	57,2	74,7	61,3	100,0	75,0	83,0	68,6	100,0	33,3	72,0	54,0
asymm.												
{ in 1 Fgl	—	42,8	21,2	30,2	—	25,0	17,0	26,5	—	66,7	22,5	33,6
{ in 2 Fgl	—	—	4,1	7,4	—	—	—	4,9	+	—	5,5	10,3
{ in 3 Fgl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
{ in 4 Fgl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
{ in 5 Fgl	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	2,1

DISKUSSION

Wie aus den Ergebnissen ersichtlich ist, stimmt die Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Mittelphalangen gut z. B. mit den von Danforth

TABELLE 12

Prozentuale Häufigkeit der Kombinationen behaarter Fingerglieder bei Einteilung der Individuen nach „hellem“ oder „dunklem“ Kopfhaar

A Kopfhaar								
	hell				dunkel			
	l	r	l+r	Sy	l	r	l+r	Sy
H <sub>9</sub>	2,1	3,1	2,6	4,1	—	—	—	—
H <sub>8</sub>	15,5	21,7	18,5	23,7	19,3	6,4	12,8	22,5
H <sub>7</sub>	19,6	15,5	17,5	22,7	12,9	16,1	14,5	9,6
H <sub>6</sub>	28,9	19,6	24,2	19,6	9,6	19,3	14,5	16,1
H <sub>5</sub>	16,5	20,6	18,5	15,5	29,0	19,3	24,1	25,8
H <sub>4</sub>	14,5	17,5	15,9	12,3	29,0	38,7	33,9	25,8
H <sub>3</sub>	2,1	1,0	1,5	2,0	—	—	—	—
H <sub>2</sub>	1,0	1,0	1,0	—	—	—	—	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
$\bar{x}$	6,01	6,06	6,04	6,36	5,64	5,32	5,48	5,77

B								
H <sub>9</sub>	10,2	8,2	9,2	13,3	6,6	6,6	6,6	9,9
H <sub>8</sub>	24,5	22,4	23,4	24,5	20,0	16,6	18,3	20,0
H <sub>7</sub>	10,2	14,3	12,2	11,2	16,6	16,6	16,6	13,3
H <sub>6</sub>	16,3	13,7	14,8	14,3	13,3	13,3	13,3	16,6
H <sub>5</sub>	15,3	14,3	14,8	14,3	16,6	26,6	21,6	20,0
H <sub>4</sub>	20,4	25,5	22,9	21,4	23,3	16,6	20,0	16,6
H <sub>3</sub>	2,0	2,0	2,0	1,0	—	—	—	—
H <sub>2</sub>	1,0	—	0,5	—	—	—	—	—
H <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
H <sub>0</sub>	—	—	—	—	3,3	3,3	3,3	3,3
$\bar{x}$	6,24	6,12	6,18	6,40	5,93	5,90	5,92	6,10

(1921) an weißen Amerikanern und von Matsunaga (1956) an Deutschen gefundenen Resultaten überein. Sie sinkt in der Reihenfolge Ring-, Mittel-, Klein-, Zeigefinger; das „Haarzentrum“ (Danforth 1921) liegt demnach bei diesem Material ebenfalls auf dem IV. Finger. Parallel dazu sinkt auch die Haardichte auf den einzelnen Gliedern vom IV. zum II. Finger, wie dies schon von Bernstein (1949), Matsunaga (1956), Büchi (1957a) u. a. nachgewiesen werden konnte. Interessanterweise scheinen bei den Grundphalangen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen. Nach unseren bisherigen Untersuchungen an einem allerdings noch relativ kleinen Material zeigt sich, daß hier die Reihenfolge der Häufigkeit der einzelnen Grundphalangen unter allen behaarten die gleiche ist wie bei den Mittelphalangen, das Daumengrundglied steht an letzter Stelle. Während die Differenzen zwischen der Häufigkeit von Zeigefinger- und Daumengrundglied sowie auch noch von Mittelfinger- und Zeigefingergrundglied verhältnismäßig sicher zu sein scheinen, sind diese zwischen den Häufigkeiten der anderen drei Glieder viel zu klein, um schon jetzt eine begründete Aussage machen zu können. Das gleiche trifft für den Vergleich der Haardichte auf den einzelnen Grundphalangen zu; die Differenzen zwischen Ring-, Mittel- und Kleinfinger sind im Durchschnitt zu gering, so daß von einer gesicherten Reihenfolge noch nicht gesprochen werden kann. Sicher zu sein scheint also lediglich, daß die Häufigkeit der Behaarung wie auch die Haardichte auf den einzelnen Grundphalangen von Ring-, Mittel-, Kleinfinger (diese in mehr oder weniger unsicherer Reihenfolge) über den Zeigefinger zum Daumengrundglied sinken. Leider gibt es in dieser Hinsicht noch keine Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Arbeiten, da ja bisher alle Grundphalangen als immer behaart galten und daher nicht in die Untersuchungen einbezogen wurden. So schreiben z. B. Danforth (1921): „In man, hair is commonly present on all the basal segments of the digits“ und auch Bern-

TABELLE 13

Ergebnis der Untersuchung von 48 Familien mit 93 Kindern

Elternkombination	Anzahl der Elternpaare	Verteilung der Kombinationen bei den Kindern						Anzahl der Kinder	
		H <sub>9</sub>	H <sub>8</sub>	H <sub>7</sub>	H <sub>6</sub>	H <sub>5</sub>	H <sub>4</sub>		H <sub>3</sub>
H <sub>9</sub> × H <sub>8</sub>	1	++							2
H <sub>9</sub> × H <sub>7</sub>	2			+					4
H <sub>8</sub> × H <sub>8</sub>	3		+++	+	+		+		4
H <sub>8</sub> × H <sub>7</sub>	4	+++	+++	+++++	+++	+			14
H <sub>8</sub> × H <sub>5</sub>	8		+++++	++++	+++	+++	+++		17
H <sub>8</sub> × H <sub>4</sub>	4	+	+	++	+	+	++		7
H <sub>7</sub> × H <sub>7</sub>	1			+	+				2
H <sub>7</sub> × H <sub>6</sub>	2			+	++				4
H <sub>7</sub> × H <sub>5</sub>	1			+			+		1
H <sub>7</sub> × H <sub>4</sub>	3			+			+++		3
H <sub>6</sub> × H <sub>6</sub>	4		++	++			++++		9
H <sub>6</sub> × H <sub>5</sub>	4		+	+		+	++++		9
H <sub>6</sub> × H <sub>4</sub>	5				+	+++++	+		9
H <sub>6</sub> × H <sub>3</sub>	1				++	+++			5
H <sub>5</sub> × H <sub>5</sub>	2		+			+	+		2
H <sub>5</sub> × H <sub>4</sub>	2					+	+		3
H <sub>4</sub> × H <sub>4</sub>	1					+	+++		4
							++	+	3

stein und Burks (1942): „Hair is present on all the basal segments of the digits.“ Dies trifft also nicht zu, zumindest nicht für jede Population.

Interessant ist nun die Berechnung der Häufigkeit der einzelnen behaarten Fingerglieder unter allen behaarten. Dabei stellt sich heraus, daß die Mittelphalange des Ringfingers, also die am häufigsten behaarte Mittelphalange, seltener behaart ist als das Daumengrundglied, das letzte Glied der Grundphalangenreihe (zu dem Problem Daumengrundglied = = oder  $\neq$  Grundphalange I weiter unten). Man kann deshalb vielleicht annehmen, daß die beiden behaarten Bereiche auf den Fingern, also der Bereich der Mittelphalangen und der der Grundphalangen, nicht unabhängig voneinander existieren bzw. gesteuert werden, sondern zusammengehören, aneinander anschließen und die Behaarung der einzelnen Fingerglieder in der Regel in einer bestimmten Reihe aufeinanderfolgt. Dazu kommt, daß Mittelphalangen nur dann behaart sind, wenn die Grundphalangen, und zwar alle, ebenfalls behaart sind. So, wie z. B. die Mittelphalange des III. Fingers im allgemeinen nur behaart ist, wenn die des IV. Fingers Haare aufweist, ist die Mittelphalange des Ringfingers nur behaart, wenn es das Daumengrundglied auch ist. Ganz allgemein kann also gesagt werden, daß ein Fingerglied nur dann Haar hervorbringen kann, wenn die (in der Reihe) vorhergehenden schon behaart sind, bzw. daß dann, wenn ein bestimmtes Fingerglied Haar aufweist, alle (in der Reihe) vorhergehenden behaart sein müssen. Für die Mittelphalangen war dies ja mehr oder weniger bereits bekannt. Aber wie sich nun zeigt, trifft diese Feststellung nicht nur bei diesen, sondern auch bei den Grundphalangen zu, bzw. gilt diese Regel bis jetzt für alle Fingerglieder der menschlichen Hand, die normalerweise Haare aufweisen können. Ob die Endphalangen der Finger sich in gleicher Weise an die Mittelphalangen anschließen, kann noch nicht gesagt werden, da Individuen mit Endphalangealbehaarung wahrscheinlich äußerst selten sind. Bisher wurde von allen Autoren, die überhaupt darauf achteten, berichtet, daß die Endphalangen nie behaart seien (z. B. Danforth 1921, Bernstein und Burks 1942). Auch bei dem vorliegenden Material fanden wir keine Endphalangealbehaarung, jedoch ist uns neuerdings ein Individuum mit allerdings nur einem einzigen Haar auf dem Endglied des rechten Zeigefingers bekannt geworden, was zu der Hoffnung berechtigt, weitere zu finden.\*) Auf jeden Fall müßte man, um auch in dieser Beziehung Klarheit zu erreichen, die Behaarungsverhältnisse auf den Fingern verschiedener Affen genauer untersuchen, da ja auch bei diesen, wie u. a. Danforth (1921) feststellte, in verschiedenen Gattungen eine Reduktion der bei niederen Primaten die ganze Dorsalseite der Finger bedeckenden Haarregion auf-

tritt. So sind gelegentlich bei einzelnen Anthropoiden die distalen Glieder der Finger z. T. oder auch schon völlig unbehaart, was darauf hindeutet, daß bei ihnen der Prozeß der Reduktion der Fingerbehaarung auf den Endphalangen noch nicht abgeschlossen ist, was jedoch beim Menschen bereits mehr oder weniger der Fall zu sein scheint. Es kann jedenfalls festgestellt werden, daß das, was Danforth 1921 über die Korrelation zwischen der Behaarung der Grund- und der Mittelphalangen sagte, nämlich „that this correlation is not of a very high order and that the mid-digital region possesses a considerable degree of autonomy“, nicht ganz zutreffen scheint.

Durch die bestimmte Aufeinanderfolge der Behaarung der einzelnen Mittelphalangen kommt es zur Ausbildung der typischen Kombinationen. Das gleiche trifft für die Grundphalangen zu; auch hier treten, sofern die Mittelphalangen nicht behaart sind, verschiedene Kombinationstypen auf, die denen der Mittelphalangen hinsichtlich der beteiligten Finger gleichen. Der höchste Kombinationstypus umfaßt hier die vier Grundphalangen der Finger II bis V sowie das Grundglied des Daumens. Nur wenn diese Kombination vollständig ist, können Mittelphalangealhaar kombinationen hinzukommen. Da es so gut wie ausgeschlossen ist, daß bei niedrigeren Grundphalangealhaar kombinationen gleichzeitig Kombinationen behaarter Mittelphalangen auftreten, ist es wohl unerschwerlich, die beiden Haarregionen als unabhängig voneinander, als jeweils autonom zu betrachten.

Bei der Bearbeitung des Materials betrachteten wir zunächst Mittel- und Grundphalangen getrennt voneinander, um wenigstens einen Teil der Ergebnisse (Mittelphalangen) mit denen anderer Autoren vergleichen zu können. Wie daraus ersichtlich ist, kommen auch bei unserem Material bei behaarten Mittelphalangen im wesentlichen die vier schon von einer Reihe anderer Autoren beschriebenen Kombinationstypen vor, die auch in der Häufigkeit ihres Auftretens mit den von an vergleichbaren Populationen gewonnenen Resultaten im großen und ganzen übereinstimmen. Auch Geschlechts- und Altersdifferenzen wurden von uns beobachtet. Wie bei Danforth (1921), Boyd und Boyd (1937), Garn (1951), Chopra (1953), Matsunaga (1956) und Kóródi (1964) zeigte sich, daß Männer im Durchschnitt häufiger Mittelphalangealhaar besitzen als Frauen. Betrachtet man die beiden von uns untersuchten Gruppen jedoch unter diesem Aspekt getrennt, fällt auf, daß dies hauptsächlich für die Espenfelder Population, nicht in gleichem Maße für die Vergleichsgruppe zutrifft. Hier sind die Differenzen sehr viel kleiner bzw. die Vorzeichen z. T. sogar umgekehrt; diese Beobachtung scheint eher der von Beckman und Böök (1959) gemachten zu gleichen, die keine signifikanten Differenzen zwischen den Geschlechtern festgestellt hatten. Diese deutlichen Unterschiede zwischen beiden Gruppen im Geschlechterverhältnis drücken sich aber auch in der durchschnittlichen Zahl behaarter Mph aus, d. h. auch hier sind die Differenzen zwischen Männern und Frauen der

\*) Nach Abfassung des Manuskripts fanden wir ein zweijähriges Mädchen, das beidhändig Behaarung auf den Endphalangen der Finger III bis V aufweist. Wie zu erwarten, sind alle Mittel- und Grundphalangen behaart, lediglich der Daumen ist haarlos, was aber mit einem in diesem Fall vorliegenden gewohnheitsmäßigen Daumenlutschen zusammenhängen kann (Wunden auf beiden Daumen). Auch auf den Endphalangen nimmt, wie erwartet, die Haardichte in der Fingerfolge IV, III, V ab, gleichzeitig ist die Endphalange IV geringer behaart als die Mittelphalange II.

Gruppe A viel größer als zwischen Männern und Frauen der Gruppe B. Ob diese sehr geringe Behaarung der Espenfelder Frauen eventuell eine Folge der Engzucht seit vielen Generationen ist, kann noch nicht beurteilt werden. Danforth (1921) meinte, daß die Erscheinung der geringen Mph-Behaarung bei Frauen wenigstens zum Teil auf der größeren Häufigkeit von sehr rudimentärem Haar bei diesen beruhen und dieses bei der Registration nicht immer erfaßt werden könnte. Im Gegensatz zu Bernstein und Burks (1942), die die niedrigere Mittelphalangealbehaarung der Frauen durch eine nach dem 21. Lebensjahr wahrscheinlich durch manuelle Arbeit erfolgende Abnahme von Merkmalsträgern nur bei diesen zu erklären versuchten, stellten wir fest, daß die Geschlechtsdifferenzen (vor allem bei Mph + Gph im Zusammenhang) auch schon bei den jüngeren Individuen vorliegen. Es scheint also so zu sein, daß das weibliche Geschlecht prinzipiell weniger behaart ist als das männliche. Eine Abnahme der Behaarung, und zwar sowohl bei Männern wie bei Frauen, bei letzteren allerdings etwas stärker, fanden wir nach dem 21. Lebensjahr bei der Espenfelder Bevölkerung, während sie bei der Vergleichsgruppe schon früher einsetzte.

Während Matsunaga (1956) bei Deutschen beobachtete, daß die Behaarung zunächst ab-, im höheren Alter dann aber wieder zunehme, stellten wir dagegen bei unserem Material fest, daß zuerst eine ständige Zunahme und nach Erreichen eines Maximums zu verschiedenen Zeitpunkten später wieder eine Abnahme erfolgt. Wo diese Maxima im einzelnen liegen, müssen erst Untersuchungen an einem größeren Material mit kleineren Altersklassen ergeben. So beschreibt Büchi (1957a) eine ständige Zunahme von Merkmalsträgern bzw. Ausdehnung des Haarwachstums auf weitere Mph in den einzelnen Altersgruppen etwa vom 11. bis 50. Lebensjahr, vor allem zu Beginn der maturen Phase. (Auch Beckman und Böök 1959 sowie Garn 1950 und 1951 fanden bei Erwachsenen mehr Merkmalsträger als unter Kindern.) Ob das im Gegensatz zur Landbevölkerung frühere Erreichen des Maximums der Behaarung bei der Stadtbevölkerung eine Akzelerationserscheinung ist, muß vorläufig noch dahingestellt bleiben, wie ebenso vorläufig ungeklärt bleibt, in welchem Ausmaß hormonale Effekte für die Ausbildung der Fingerbehaarung verantwortlich zu machen sind (s. a. Garn 1951, Garn und Gertler 1951, Büchi 1957a, Kóródi 1964).

Das Vorhandensein oder Fehlen von Haar auf den einzelnen Mph ist nach einer Reihe von Autoren erbbedingt (siehe Einleitung). Unter der Voraussetzung, daß die Behaarung der linken und rechten Hand eines Individuums nicht getrennt vererbt wird, müßten auf beiden Händen die gleichen Kombinationen behaarter Mph (bzw. Fingerglieder allgemein) auftreten. Das ist in der überwiegenden Mehrheit tatsächlich der Fall. (Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch Beckman und Böök 1959, Kóródi 1964 u. a.) Von der Regel abweichende Kombinationen bzw. Asymmetrien bezüglich der Behaarung beider Hände könnten, wie auch Bern-

stein und Burks (1942) glauben, z. B. durch Umweltfaktoren veränderte Phänotypen sein [Büchi (1957a) wiederum meint, daß es sich bei atypischen Kombinationen um „defekte Kombinationen“ oder „Extremvarianten der Wachstumsrichtung“ handeln könne]. In der Mehrzahl bestehen solche Asymmetrien auch nur in einem einzigen Fingerglied, wodurch diese Vermutung noch verstärkt wird. Die Ursachen, die dafür verantwortlich zu machen sind, können vielfältiger Natur sein (Beobachtungsfehler; Übersehen von aktiven Follikeln, wenn die Haare abgerieben, abgesengt, abgebrochen, ausgerissen sind; natürlicher Haarausfall im Verlauf des ständigen Haarwechsels u.a.). Auf diese Weise kann auf einer Hand eines Individuums eine andere Kombination „entstehen“ als auf der anderen; eine „typische“, wenn die Haare auf einem oder einigen der letzten Glieder in der bekannten Reihenfolge fehlen (z. B. IV + III + V + II zu IV + III + V), eine „atypische“, wenn sie auf einem oder einigen der Glieder innerhalb der Kombination nicht vorhanden sind (z. B. IV + III + V + II zu IV + II). Fast immer ist bei den atypischen Kombinationen nur eine Hand eines Individuums betroffen (siehe auch Bernstein und Burks 1942), woraus man eventuell schließen kann, daß auch beim Vorkommen von unterschiedlichen typischen Kombinationen auf den beiden Händen eines Individuums wirklich nur der niedere Typ das Ergebnis einer durch meist exogene Faktoren bewirkten Reduktion ist, der höhere Kombinationstyp dagegen in der Regel den Phänotyp verkörpert. Mit steigendem Alter wächst sowohl die Zahl der Fälle mit asymmetrischem Auftreten unterschiedlicher typischer wie auch die der atypischen Kombinationen. Darauf scheint zum großen Teil die durchschnittliche Abnahme der Behaarung in späteren Jahren zu beruhen. Sollte sich bewahrheiten, daß Asymmetrien in der Behaarung beider Hände bzw. atypische Kombinationen veränderte Phänotypen sind (auch Bernstein und Burks fanden diese Annahme oft bei Nachuntersuchungen bestätigt), kann das Versäumnis der Untersuchung beider Hände jedes Individuums zu falschen Schlüssen führen. Aus diesem Grunde untersuchten wir prinzipiell beide Hände jedes Individuums und notierten die Ergebnisse getrennt.

Aus dem oben gesagten ergibt sich, daß im Falle von Asymmetrien in der Behaarung der Finger beider Hände der höhere Kombinationstyp eher dem Genotyp entspricht als der niedere. Daher wurden in den Tabellen unter Sy der jeweilige Kombinationstyp der symmetrischen Individuen und die jeweils höhere Kombination der asymmetrischen Individuen zusammengefaßt, was auch Büchi bei seinen Untersuchungen tat. Mit der gleichen Berechtigung kann man außerdem atypische Kombinationen ergänzen und zu den jeweils entsprechenden typischen hinzuzählen. Die nun erhaltenen Werte, so glauben wir, kommen dem tatsächlichen Phänotyp am nächsten. Um jedoch die eigenen Ergebnisse mit denen verschiedener anderer Autoren vergleichen zu können, berechneten wir stets daneben die Verhältnisse bei nur den linken, den rechten bzw.

den Mittelwerten aus beiden Händen. Untersuchungen von Zwillingen hinsichtlich dieses Merkmals werden in jeder Beziehung von großer Bedeutung sein.

Betrachtet man die Grundphalangen allein, zeigt sich in beiden Gruppen die niedrigere Behaarung der Frauen im Gegensatz zu den Männern. Allerdings sind fast keine Differenzen zwischen den Männern bzw. den Frauen der beiden Gruppen feststellbar, was, wenn man die Grundphalangealbehaarung als isolierten Bereich ohne Zusammenhang mit den Mph betrachtet, zu der Annahme führen würde, daß die Reduktion der Fingerbehaarung in beiden Gruppen hier etwa das gleiche Niveau erreicht hat. Daß bei den Grundphalangen nur eine Person atypische Kombinationen aufwies, bestätigt ebenfalls die Annahme, atypische Kombinationen bzw. Asymmetrien in der Behaarung beider Hände seien abweichende Phänotypen, denn die Grundphalangealbehaarung ist im allgemeinen im Gegensatz zu der der Mittelphalangen viel weniger einer mechanischen Abnutzung usw. ausgesetzt. Lediglich das Daumengrundglied weicht hiervon geringfügig ab, jedoch bemerkt man dies nicht, wenn man die Mittelphalangen oder die Grundphalangen isoliert betrachtet, da dann im ersten Falle dieses Glied überhaupt nicht untersucht, im zweiten Fall die eigentliche Grundphalangenkombination  $H_5$  einfach als  $H_4$  registriert wird, wenn das Daumenglied unbehaart ist. Erst nach Aneinanderreihen der einzelnen Fingerglieder in der oben angeführten Weise wird das deutlich, was man auf Grund der Funktion des Daumens erwarten muß: Das Daumengrundglied ist ebenso wie die Mittelphalangen viel häufiger als die Grundphalangen II bis V, wahrscheinlich durch Umwelteinflüsse, haarlos. Durch dieses Fehlen von Haaren auf dem Daumengrundglied „entstehen“ also nun ebenfalls atypische Kombinationen, was durch ein Ansteigen der entsprechenden Prozentzahlen in der Tabelle 9 im Vergleich zu den Tabellen 4 und 7 (bei gleichzeitiger Abnahme der Häufigkeit der Kombination  $H_4$ ) zum Ausdruck kommt.

Ausgehend von der Untersuchung aller Fingerglieder kann gesagt werden, daß hinsichtlich der Zahl behaarter Fingerglieder die höchste Behaarung die Espenfelder Männer aufweisen, gefolgt von den Männern und Frauen der Gruppe B, die niedrigste die Espenfelder Frauen, was ganz sicher nicht nur durch Umwelteinflüsse bedingt ist. Die Reduktion der Fingerbehaarung scheint bei den einzelnen Gruppen, soweit man das bei den bisher gefundenen Differenzen überhaupt sagen kann, unterschiedlich weit fortgeschritten zu sein, bzw. scheint eine unterschiedliche Anhäufung bestimmter Allele vorzuliegen. Ob die stets niedrigere Behaarung der Frauen eventuell durch irgendeinen Einfluß des Geschlechts auf das Merkmal „Fingerbehaarung“ bedingt ist, sei dahingestellt.

Die deutliche Zweigipfligkeit in der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Kombinationen bei der Gruppe B (und zwar sowohl bei Männern als auch bei Frauen) deutet eventuell auch darauf hin, daß in ihr zwei verschiedene Populationen mit einer unterschiedlichen Häufigkeit der einzelnen Allele enthalten sind. Nach Einteilung der Individuen der

Vergleichsgruppe gemäß ihrer geographischen Abstammung scheint es tatsächlich so zu sein, daß der Gipfel bei der Kombination  $H_8$  bedingt wird durch Individuen aus mehr nördlichen Gebieten der DDR und dem ehemaligen Ostpreußen, der bei  $H_4$  durch solche aus südlicheren Gebieten und dem ehemaligen Sudetengau.

Zu welcher unterschiedlichen Ergebnissen man gelangen kann, je nachdem, ob man seine Schlüsse aus der Behaarung nur der rechten Hände, nur der linken Hände oder der Hände mit dem jeweils höheren Kombinationstyp zieht, wird deutlich, wenn man die die Espenfelder Bevölkerung betreffenden Häufigkeitspolygone in den Abbildungen 4, 5 und 6 miteinander vergleicht; der Gipfel wandert dabei von  $H_4$  über  $H_6$  zu  $H_8$ , die Kurve nimmt einen ganz anderen Verlauf, wobei uns, wie bereits erwähnt, Abb. 6 den tatsächlichen Verhältnissen am nächsten zu kommen scheint.

Über die Korrelation des Merkmals Fingerbehaarung mit anderen Merkmalen des menschlichen Körpers sei lediglich gesagt, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen ihm und der Farbe des Kopfhaares zu bestehen scheint. Auch Bernstein und Burks (1942) hatten im Zusammenhang mit der Mph-Behaarung verschiedener Europäer berichtet, daß „the Italian subjects have even less (mid-digital hair), especially if they are dark-haired“ (siehe auch Boyd und Boyd 1937, Sewall 1939).

Für die Mittelphalangen hatten Bernstein und Burks 1942 die Hypothese aufgestellt, daß für die Vererbung von Mittelphalangealhaar multiple Allele in der Reihenfolge  $A_0, A_1, A_2, A_3, A_4$  (mit ansteigender Dominanz) verantwortlich zu machen seien. Da wir glauben, daß die Behaarung der Mittelphalangen und die der Grundphalangen nicht getrennt vererbt wird, sondern ein enger Zusammenhang in der oben beschriebenen Weise besteht, scheint es uns gerechtfertigt zu sein, die Reihe der multiplen Allele dahingehend zu erweitern, daß nicht mehr wie bisher nur 5 Allele angenommen werden, sondern zunächst zehn, solange noch nicht näheres über die Behaarung der Endphalangen bekannt ist:  $H_0, H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7, H_8, H_9$  (in der Reihenfolge ansteigender Dominanz). Ein Individuum, das kein Haar auf den Fingern aufweist, würde demnach einen  $H_0H_0$ -Genotyp verkörpern; der  $H_1$ -Phänotyp hat Haar auf der Grundphalange des Ringfingers, der  $H_2$ -Phänotyp auf den Grundphalangen des Ring- und Mittelfingers (usw. siehe Zusammenstellung im Kapitel „Material und Methodik“), beim  $H_5$ -Phänotyp sind alle Grundphalangen behaart, während beim  $H_6$ -Phänotyp außerdem die Mittelphalange des Ringfingers Haar aufweist; beim  $H_9$ -Phänotyp sind alle Grund- und Mittelphalangen behaart, also nur die Endphalangen (einschließlich Endglied des Daumens) unbehaart. Am seltensten scheinen die Allele  $H_0, H_1, H_2, H_3$  und  $H_9$  zu sein. Ob die Allele mit dem niederen Subskript zur Zeit noch,  $H_9$  schon selten sind, ob die Allele mit einem höheren Subskript als 9 während der Evolution verlorengegangen, die mit dem niederen neu

entstanden sind, soll hier nicht näher erörtert werden.

Aus unserer Familienuntersuchung glauben wir ebenso wie Bernstein und Burks (1942), Chopra (1953), Matsunaga (1956) u. a. schlußfolgern zu können — und das nicht nur in bezug auf die Mittelphalangen, sondern auf die Fingerglieder allgemein —, daß die Behaarung einer größeren Zahl von Fingergliedern über die Behaarung einer niedrigeren dominiert. Bei Nachkommen aus verschiedenen Elternkombinationen (Kombination-Phänotyp) verteilt sich nämlich die Behaarung auf die einzelnen Fingerglieder wie bei den Eltern oder auf weniger als bei einem oder weniger als bei beiden Eltern. Nachkommen mit mehr behaarten Fingergliedern als beide Eltern kommen verhältnismäßig selten vor, wobei auch noch zu bedenken ist, daß die meisten der Nachkommen Kinder und Jugendliche sind, die eventuell gerade das Maximum der Fingerbehaarung erreicht haben, während vielleicht gleichzeitig bei ihren Eltern die Fingerbehaarung bereits wieder teilweise reduziert ist. (Die Möglichkeit der Dominanz einer niedrigeren Zahl behaarter Fingerglieder über eine höhere ist unwahrscheinlich, da in diesem Falle weit mehr Nachkommen nicht in das Vererbungsschema hineinpassen würden.)

Schließlich sei noch auf ein sehr interessantes Problem hingewiesen. Wir haben bisher das Grundglied des Daumens unbekümmert als Grundphalange I angesprochen, obwohl bis heute nicht eindeutig geklärt werden konnte, ob dies tatsächlich der Fall ist, wie ebenfalls unklar ist, was das Endglied des Daumens entwicklungsgeschichtlich darstellt. Ausgehend von der ursprünglichen Dreigliedrigkeit auch dieses Strahls, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, ihn zu seiner heutigen Gestalt zu reduzieren (siehe u. a. Pfitzner 1895, 1897, Fürst 1900, Rieder 1900, Sobotta 1921, Weissenberg 1933, Weber 1927, Pol 1937, Müller 1937, Rauber-Kopsch 1952, Becker 1964). Ob es nicht eventuell auf Grund der Behaarungsverhältnisse der Fingerglieder möglich sein wird, zur Klärung dieser Frage beizutragen? Dazu ist es jedoch zunächst nötig, möglichst viele Personen mit Behaarung der Endphalangen bzw. des Daumenendglieds zu finden und vergleichende Untersuchungen an Affen durchzuführen, da ja auf Grund der vorliegenden Ergebnisse auch nur gesagt werden kann, daß es sich beim Grundglied des Daumens um die (in der Reihenfolge der Behaarung) letzte Grundphalange, die erste Mittelphalange oder um ein Verschmelzungsprodukt aus beiden handeln könnte.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, daß die vorliegende Arbeit nicht zum Ziel hatte, bereits in jeder Hinsicht gesicherte Ergebnisse vorzulegen. Nach entsprechender Erweiterung der Materialbasis bleibt dies einer späteren Publikation vorbehalten, in der dann auch einige ergänzende Probleme — wie etwa die Frage eventueller Musterbildung in der Haaranordnung — behandelt werden sollen. Die Arbeit soll aber eine Anregung sein, das Problem der Fingerbehaarung des Menschen künftig auf einer breiteren Basis anzugehen,

als es bisher üblich war, da sich dadurch eine ganze Reihe weiterer interessanter Gesichtspunkte ergibt, die in genetischer Hinsicht und auch zur Lösung praktischer Fragen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung erlangen können.

#### ZUSAMMENFASSUNG der Ergebnisse

Die vorliegende Arbeit stellt einen Beitrag zur Behaarung der Fingerglieder der mitteleuropäischen Bevölkerung dar. Gegenüber den Untersuchungen anderer Autoren wird die Problemstellung in verschiedener Hinsicht erweitert, insbesondere wurde die Grundphalangenbehaarung in die Betrachtung einbezogen.

1. Die bei 256 untersuchten Personen gefundenen Behaarungsverhältnisse auf den Mittelphalangen stimmen im allgemeinen mit den von anderen Autoren beschriebenen Ergebnissen überein: Die Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Mittelphalangen sowie die Haardichte sinken in der Reihenfolge Ring-, Mittel-, Klein-, Zeigefinger; es wurden, bis auf wenige Ausnahmen, die den fünf von Bernstein und Burks 1942 angenommen Allelen  $A_0$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  entsprechenden Kombinationstypen behaarter Mittelphalangen gefunden; Geschlechts- und Altersdifferenzen sowie Unterschiede zwischen zwei Gruppen verschiedener regionaler Herkunft wurden beobachtet; Einflüsse von Umweltfaktoren, hormonelle Wirkungen, mögliche Beobachtungsfehler u. a. werden diskutiert.

2. Wie auf den Mittelphalangen sinken auch auf den Grundphalangen Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Glieder und Haardichte in der Reihenfolge Ring-, Mittel-, Klein-, Zeigefinger, dann folgt das Daumengrundglied. Die bisher geltende Meinung, die Grundphalangen des Menschen seien stets behaart, trifft also nicht zu. Auch bei den Grundphalangen werden bestimmte Kombinationstypen gebildet, die denen der Mittelphalangen hinsichtlich der beteiligten Finger gleichen. Es werden Geschlechts- und Altersdifferenzen, jedoch keine Unterschiede zwischen beiden untersuchten Gruppen beobachtet.

3. Ausgehend von der Betrachtung aller Fingerglieder im Zusammenhang zeigt sich, daß die Häufigkeit der Behaarung der einzelnen Fingerglieder sowie die Haardichte vom Grundglied des Ringfingers über die Grundphalangen III, V, II, I und Mittelphalangen IV, III, V zur Mittelphalange des Zeigefingers sinken (ob sich die Endphalangen der Finger in gleicher Weise an die Mittelphalangen anschließen, kann noch nicht gesagt werden). Mittelphalangen sind nur dann behaart, wenn alle Grundphalangen Haare aufweisen, bzw. kann, ganz allgemein, offensichtlich ein Fingerglied nur dann Haare hervorbringen, wenn alle (in der Reihe) vorhergehenden schon behaart sind. Man kann daraus schließen, daß die beiden Haarregionen der Finger nicht unabhängig voneinander existieren, die Behaarung der Mittelphalangen und die der Grundphalangen nicht getrennt vererbt wird, was auch durch Untersuchungen von 48 Familien mit 93 Kin-

dern bestätigt wird. Es wird vorgeschlagen, nicht mehr wie bisher nur fünf multiple Allele, sondern hinsichtlich der Betrachtung aller Fingerglieder zehn ( $H_0$  bis  $H_9$  in der Reihenfolge ansteigender Dominanz) als für die Ausbildung und Vererbung der Fingerbehaarung verantwortlich anzunehmen, wobei ein Individuum ohne Fingerbehaarung einen  $H_0H_0$ -Genotyp verkörpern, eines mit Behaarung aller Grund- und Mittelphalangen einen  $H_9$ -Phänotyp darstellen würde.

Geschlechts- und Altersdifferenzen und ihre eventuellen Ursachen sowie Unterschiede zwischen beiden Gruppen werden diskutiert.

4. Zwischen der Behaarung der Finger und der Farbe des Kopfhaares scheinen gewisse Zusammenhänge zu bestehen.

5. Die Möglichkeit, auf Grund der Fingerbehaarung zur Klärung der entwicklungsgeschichtlichen Problematik des Daumens beizutragen, wird diskutiert.

#### LITERATUR

1. ÅKESSON H. O.: Distribution of mid-digital hair among mental defectives. *Hereditas* 48, 417-422 (1962).
2. BECKER P. E.: Humangenetik. Bd. 2. G. Thieme, Stuttgart 1964.
3. BECKMAN L. and BÖÖK J. A.: Distribution and inheritance of mid-digital hair in Sweden. *Hereditas* 45, 215-220 (1959).
4. BECKMAN L., GUSTAVSON K. H., and ÅKESSON H. O.: Studies of some morphological traits in mental defectives. *Hereditas* 48, 219-224 (1962).
5. BERNSTEIN M. M.: The middigital hair genes. Their inheritance and distribution among the white race. *J. Hered.* 40, 127-131 (1949).
6. BERNSTEIN M. M. and BURKS B. S.: The incidence and mendelian transmission of mid-digital hair in man. *J. Hered.* 33, 45-53 (1942).
7. BOYD W. C. and BOYD L. G.: New data on blood groups and other inherited factors in Europe and Egypt. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 23, 49-70 (1937).
8. BOYD W. C. and BOYD L. G.: Blood groups and inbreeding in Syria. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 28, 319-330 (1941).
9. BOYD W. C. and BOYD L. G.: Blood groups and types in Baghdad and vicinity. *Hum. Biol.* 13, 398-404 (1941a).
10. BÜCHI E. C.: The frequency of middle-phalangeal hair among Bengali. *Bull. Dept. Anthropol., Govt. of India*, 3, No. 2 (1954).
11. BÜCHI E. C.: Über die Frequenz einiger Erbmerkmale bei den Onge von Little Andaman. *Bull. Schweiz. Ges. Anthropol. Ethnol.* 33, 20-21 (1957).
12. BÜCHI E. C.: Über den Alterseinfluß und die Wirkungsweise der Gene beim Mittelphalangealhaar. *Bull. Schweiz. Ges. Anthropol. Ethnol.* 34, 20-33 (1957a).
13. BÜCHI E. C. and DATTA N.: Middle-phalangeal hair and age. *Bull. Dept. Anthropol., Govt. of India*, 4, 31-44 (1955).
14. CHOPRA S. R. K.: On the distribution and inheritance of the hair on the mid-digital region of the fingers (hands) in Indians. *Eastern Anthropologist* 6, 172-176 (1953).
15. DANFORTH C. H.: Distribution of hair on the digits in man. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 4, 189-204 (1921).
16. DANFORTH C. H.: Studies on hair with special reference to hypertrichosis. *Arch. Dermatol. Syphilol.* 11, 494-508, 637-653, 804-821 (1925).
17. DUTTA P. C.: The incidence of middle-phalangeal hair among Gandhabanik. *Man* 63, 94-95 (1963).
18. DUTTA P. C.: Middle phalangeal hair among some populations of Madhya Pradesh, India. *Z. Morph. Anthropol.* 55, 303-310 (1964).
19. EICKSTEDT E. Frh. v.: Die Forschung am Menschen. Teil 2. F. Enke, Stuttgart 1944.
20. FÜRST C. M.: Ein Fall von verkürzten und zweigliedrigen Fingern, begleitet von Brustmuskelddefecten und anderen Missbildungen. *Z. Morph. Anthropol.* 2, 56-76 (1900).
21. GARN S. M.: Types and distribution of hair in man. In: Growth, Replacement and Types of Hair. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 53, 498-507 (1950).
22. GARN S. M.: The use of middle-phalangeal hair in population studies. *Amer. J. Phys. Anthropol.* N. S. 9, 325-333 (1951).
23. GARN S. M. and GERTLER: zit. bei GARN S. M.: The use of middle-phalangeal hair in population studies. *Amer. J. Phys. Anthropol.* N. S. 9, 325-333 (1951).
24. GLASS B., SACKS M. S., JAHN E. F. and HESS C.: Genetic drift in a religious isolate: An analysis of the causes of variation in blood group and other gene frequencies in a small population. *Amer. Naturalist* 46, 145-159 (1952).
25. KÖRÖDI M.: Adatok az ujjközépszörzet genetikájához és magyarországi népességekben való előfordulásához. *Anthropologiai közlemények* 8, 92-109 (1964). (Contributions to the genetic of the middle-phalangeal hair and its occurrence in Hungarian populations.)
26. MARTIN R. und SALLER K.: Lehrbuch der Anthropologie. Bd. 3. G. Fischer, Stuttgart 1961.
27. MATSUNAGA E.: Erbbiologische Untersuchung der Fingermittelgliedbehaarung bei Japanern und Deutschen. *Z. menschl. Vererb- u. Konstitutionslehre* 33, 465-469 (1956).
28. MATSUNAGA E., SUZUKI T., SUGIMOTO R. and KAWASHIMA E.: On the distribution and inheritance of mid-digital hair in Japanese. *Sapporo Med. J.* 6, 250-253 (1954).
29. MÜLLER W.: Die angeborenen Fehlbildungen der menschlichen Hand. G. Thieme, Leipzig 1937.
30. PFITZNER W.: Ein Fall von beiderseitiger Doppelbildung der fünften Zehe. *Morphol. Arb.* 5, 279-308 (1896).
31. PFITZNER W.: Ein Fall von Verdopplung des Zeigefingers. *Morphol. Arb.* 7, 459-472 (1897).
32. POL R.: Geschichtliche Vorbemerkungen. Tierischer Betrachtungskreis. In: SCHWALBE E. und GRUBER G. B.: Die Morphologie der Mißbildungen. G. Fischer, Jena 1937.
33. RAUBER A. und KOPSCH F.: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Bd. 1. G. Thieme, Leipzig 1952.
34. RIEDER H.: Eine Familie mit dreigliedrigen Daumen. *Z. Morph. Anthropol.* 2, 177-197 (1900).
35. SALDANHA P. H. and GUINSBURG S.: Distribution and inheritance of middle phalangeal hair in a white population of Sao Paulo, Brazil. *Hum. Biol.* 33, 237-249 (1961).
36. SALLER K.: Leitfaden der Anthropologie. G. Fischer, Stuttgart 1964.
37. SCHWIDETZKY I.: Die neue Rassenkunde. G. Fischer, Stuttgart 1962.
38. SEWALL K. W.: Blood, taste, digital hair and color of eyes in Eastern Eskimo. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 25, 93-99 (1939).
39. SOBOTTA J.: Kurzes Lehrbuch der deskriptiven Anatomie des Menschen. J. F. Lehmanns, München 1921.
40. STÖHR P., MÜLLENDORFF W. v. und GOERTTLER K.: Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen. G. Fischer, Jena 1963.
41. TROTTER M.: The life cycles of hair in selected regions of the body. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 7, 427-437 (1924).
42. WEBER M.: Die Säugetiere. G. Fischer, Jena 1927.
43. WEISSENBERG R.: Grundzüge der Entwicklungsgeschichte des Menschen. G. Thieme, Leipzig 1933.