

Blutgruppen und Partnerwahl

R. WIGAND

Institut für Hygiene und Mikrobiologie der Universität des Saarlandes
Homburg (Saar) (Direktor: Prof. Dr. Dr. W. ZIMMERMANN)

L. HORBACH

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. Dr. S. KOLLER)

Eingegangen am 6. Juli 1966

Bei gerichtsmedizinischen Vaterschaftsgutachten geht es in der Regel darum, einen falsch beschuldigten Mann als Erzeuger eines Kindes auszuschließen, wenn er nicht die für die Vaterschaft erforderlichen erblichen Blut- bzw. Serumfaktoren besitzt. Mehr und mehr bemüht man sich aber auch, im Nichtausschlußfalle positive Hinweise für die Wahrscheinlichkeit zu finden, daß es sich um den wirklichen Vater handelt. Derartige Hinweise werden in zunehmendem Maße auch von den Gerichten gefordert. Allgemein gesprochen liegt die Wahrscheinlichkeit einer umstrittenen Vaterschaft um so höher, je seltener die zur Vaterschaft erforderliche Genkombination in der Bevölkerung vorkommt.

Zu Vaterschaftsprozessen kommt es naturgemäß nur bei einem nachgewiesenen oder vermuteten Mehrverkehr der Kindesmutter. Bei allen Verfahren zur Errechnung der Wahrscheinlichkeit einer Vaterschaft wird stillschweigend angenommen, daß die Blutgruppen mehrerer männlicher Geschlechtspartner einer und derselben Kindesmutter nach dem Zufall verteilt sind. Diese Annahme erscheint plausibel, ja nahezu selbstverständlich. Es ist aber immerhin denkbar, daß Blutgruppenmerkmale genetisch mit bestimmten Konstitutionstypen oder anderen anthropologischen Merkmalen gekoppelt sind. Auf diese Weise könnte eine Frau Männer einer bestimmten Blutgruppe bevorzugt zum Partner auswählen. Daß eine solche Wahl tendenz in bezug auf äußerlich wahrnehmbare Körpermerkmale besteht, wurde von MEYERHOFF (1960) nachgewiesen. Der gleiche Autor (1959) fand bei Auswertung der ABO- und MN-Gruppen bei 990 Zweimanngutachten ein geringes, statistisch allerdings nicht signifikantes Überwiegen von Partnern gleicher Blutfaktoren. Die Möglichkeit einer Wahl tendenz an weiterem Material unter Berücksichtigung möglichst vieler Blut- und Serumgruppensysteme zu prüfen, ist ein wichtiges Anliegen, weil, falls wirklich eine solche Wahl tendenz besteht, die Grundlage der positiven Vaterschaftsberechnungen in Frage gestellt

wäre. Denn diese alle setzen die Unabhängigkeit der Partnerwahl von der Blutgruppenzugehörigkeit des Partners voraus.

Wir werteten das Material der in Homburg eingegangenen gerichtlichen Blutgruppengutachten aus den Jahren 1960—1965 aus, soweit es sich um *Zweimanngutachten* handelte. Gutachten mit drei und mehr Männern wurden ausgeschlossen, da einerseits die Zahl derartiger Gutachten zu gering ist und da andererseits in diesen Fällen öfters ein wahlloser Geschlechtsverkehr mit wechselnden Partnern anzunehmen ist. Weitere Gutachten aus dem südwestdeutschen Raum wurden uns zur Auswertung freundlicherweise überlassen von Herrn Dr. von BOROS, Saarbrücken, Herrn Prof. Dr. KRAH, Heidelberg, und dem kürzlich verstorbenen Herrn Prof. Dr. WAGNER, Mainz. Gutachten, bei denen die beiden Männer leibliche Brüder waren, wurden nicht aufgenommen.

Von den Blutfaktoren haben wir das ABO-System, die A-Untergruppen, das MN- und Rh-System, ferner S, K und Fy^a ausgewertet, von den Serumfaktoren das Hp-System und Gm^a. Wegen der Unsicherheit der Bestimmung wurde das P-System ausgelassen. Für die Faktoren s, Gm^x und für das Gc-System lagen nicht genügend Bestimmungen vor. Das Rh-System wurde nach der Fisher-Race-Nomenklatur einerseits für die gesamte Genformel und andererseits für die Faktoren C, c, D, E und e einzeln ausgewertet (s. unten). Den Faktor C^w haben wir wegen seiner Seltenheit (1,4% in unserem Material) nicht verwendet und in der Auswertung dem Merkmal C gleichgesetzt. Die Untergruppen von AB wurden gleichfalls nicht berücksichtigt.

Verwendete Symbole

p = Grundhäufigkeit; Häufigkeit des Vorkommens eines Merkmals in der südwestdeutschen Bevölkerung.

N = Anzahl der Blutgruppenbestimmungen, aus denen p ermittelt wurde.

φ_i = Erwartungswert für eine bestimmte Blutgruppen-Konstellation beider Partner.

z_i = beobachtete Zahl einer bestimmten Blutgruppen-Konstellation beider Partner.

n = Anzahl der in bezug auf ein bestimmtes Blutgruppenmerkmal ausgewerteten Gutachten.

f = Zahl der Freiheitsgrade.

P = Irrtumswahrscheinlichkeit.

Ergebnisse und Diskussionen

Die Häufigkeit der verschiedenen Merkmale in unserer Bevölkerung (Grundhäufigkeit p) wurde wie folgt ermittelt: Für die ABO-Gruppen

wurden 4683 Einzelbestimmungen ausgezählt; für das Rh- und MN-System wurden die in Zweimanngutachten ausgewerteten männlichen Personen insgesamt verwertet. Bei den übrigen Merkmalen haben wir zu diesen noch weitere Personen (Kindesmutter der ausgewerteten Gutachten sowie Material aus anderen Befunden) hinzugezählt, um die Grundhäufigkeit für jedes Merkmal möglichst sicher festzulegen (Tabelle 1).

Tabelle 1. *Ausgewertete Merkmale und ihre Grundhäufigkeit*

Merkmal	p	N	Merkmal	p	N
0	0,386	4683	CC D. ee	0,176	1568
A1	0,403		Cc D. ee	0,337	
A2	0,083		Cc D. Ee	0,124	
B	0,088		cc dd ee	0,146	
AB	0,040		cc D. Ee	0,109	
M	0,315	1584	K.	0,085	1408
N	0,193		kk	0,915	
MN	0,492		Fy(a+)	0,692	926
S.	0,513	1376	Fy(a-)	0,308	
ss	0,487		Hp 1-1	0,1385	1630
CC	0,193	1568	Hp 2-1	0,4895	
Cc	0,494		Hp 2-2	0,372	
cc	0,313		Gm (a+)	0,515	662
D.	0,860		Gm (a-)	0,485	
dd	0,140				
EE	0,038				
Ee	0,254				
ee	0,708				

Kennt man die Grundhäufigkeit der einzelnen Merkmale, so läßt sich der Erwartungswert φ der Häufigkeit, zweimal Partner mit gleicher oder verschiedener Blutgruppe auszuwählen, leicht bestimmen.

Beispiel: Die Grundhäufigkeit des Merkmals 0 beträgt $p(0) = 0,386$, diejenige des Merkmals A: $p(A) = 0,486$. Bei einer Stichprobengröße von $n = 100$ „Männerpaaren“ errechnet man:

$$\varphi(0,0) = 0,386^2 \cdot 100 = 15 \text{ „Männerpaare“},$$

$$\varphi(0,A) = 2 \cdot 0,386 \cdot 0,486 \cdot 100 = 37,4 \text{ „Männerpaare“}.$$

Die beobachtete Zahl des Vorkommens der Merkmale bei den „Männerpaaren“ (z_i) wurde für alle Blut- und Serumfaktoren getrennt ermittelt. Zur Prüfung der Hypothese, ob die beobachteten von den erwarteten Zahlen nur zufällige Abweichungen aufweisen (Nullhypothese), oder ob diese Abweichungen signifikant sind (Gegenhypothese), wurde der χ^2 -Test durchgeführt. Da es darauf ankommt, bestehende Abweichungen möglichst zu erkennen, wurde, um den Fehler zweiter Art (kein

Widerspruch zur Nullhypothese, obgleich sie nicht zutrifft) recht klein zu halten, eine niedrige Sicherheitsstufe für den Fehler erster Art (Verwerfen der Nullhypothese, obgleich sie zutrifft) gewählt, nämlich $P = 0,05$ (= 5%). Würde diese Grenze überschritten, so wäre das Ergebnis mindestens als auffällig zu betrachten und eventuell an einem größeren Material nachzuprüfen. Fällt das Ergebnis in den übrigen Bereich, so läßt sich allerdings nur sagen, daß es mit der Nullhypothese nicht im Widerspruch steht. Der Beweis einer Homogenität gelingt in der Statistik aus theoretischen Gründen nicht (KOLLER, 1955).

Tabelle 2. *Berechnungsbeispiel*

Merkmale bei beiden Partnern	Berechnung der Erwartungswerte φ_i	φ_i	z_i	$z_i - \varphi_i$	$(z_i - \varphi_i)^2$	$\frac{(z_i - \varphi_i)^2}{\varphi_i}$
M, M	$0,315^2 \cdot 792$	78,5	83	+ 4,5	20,4	0,26
M, MN	$2 \cdot 0,315 \cdot 0,492 \cdot 792$	246	235	-11	121	0,49
MN, MN	$0,492^2 \cdot 792$	190,5	192	+ 1,5	2,3	0,01
M, N	$2 \cdot 0,315 \cdot 0,193 \cdot 792$	96	98	+ 2	4	0,04
MN, N	$2 \cdot 0,492 \cdot 0,193 \cdot 792$	152	160	+ 8	64	0,42
N, N	$0,193^2 \cdot 792$	29	24	- 5	25	0,86

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(z_i - \varphi_i)^2}{\varphi_i} = 2,08$$

Ergebnis im Zufallsbereich, da χ^2 ($f=5$, $P=0,05$) = 11,07 nicht erreicht bzw. überschritten wird.

Ein Berechnungsbeispiel findet sich in Tabelle 2. In der gleichen Weise wurde der χ^2 -Test auf sämtliche Merkmalsysteme angewendet; die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Bei keinem der Merkmale ergaben sich χ^2 -Werte in einer Höhe, bei welchem der Tafelwert bei einer entsprechenden Zahl der Freiheitsgrade und $P = 0,05$ erreicht wurde. Die Ergebnisse unserer Auszählung stehen also nicht im Widerspruch zur Nullhypothese, d. h. ein Einfluß der Blutgruppe auf die Partnerwahl ist nicht nachzuweisen. Weiterhin kann man sich durch Augenschein überzeugen (Tabelle 3), daß die Differenzen $z_i - \varphi_i$ bei den konkordanten wie bei den diskordanten Fällen über die Gesamtheit aller Merkmale offensichtlich dem Zufall entsprechend verteilt sind. Auch beim AB0- und MN-System ergab sich, im Gegensatz zu den Befunden von MEYERHOFF (1959), kein Überwiegen der konkordanten Fälle. Unsere Aussagen sind allerdings beim Duffy- und Gm-System wegen der geringen Zahl ausgewerteter Gutachten weniger sicher als bei den anderen Systemen.

Zur Prüfung der völligen Durchmischung der Bevölkerung bezüglich der Blutgruppen (Panmixie), d. h. der Einflußlosigkeit der AB0-Blutgruppenmerkmale auf die Gattenwahl, der gleichen mittleren Fruchtbarkeit aller bezüglich des Merkmals zu unterscheidenden Eheformen und der Entwicklungsgleichheit (gleiche Sterblich-

Tabelle 3. Gesamtauswertung

Merkmale bei beiden Partnern	φ_i	z_i	$z_i - \varphi_i$	n, χ^2, f
0, 0	117,1	120	+ 2,9	$n = 786; \chi^2 = 1,742; f = 9$
A, A	185,6	185	- 0,6	n.s. *
B, B	6,1	8	+ 1,9	
AB, AB	1,2	2	+ 0,8	
0, A	294,9	286	- 8,9	
0, B	53,4	55	+ 1,6	
0, AB	24,3	25	+ 0,7	
A, B	67,2	70	+ 2,8	
A, AB	30,6	29	- 1,6	
B, AB	5,6	6	+ 0,4	
AI, AI	127,0	127	± 0	$n = 786; \chi^2 = 0,453; f = 2$
AI, A2	52,5	54	+ 1,5	n.s.
A2, A2	5,5	4	- 1,5	
MN-System: s. Tabelle 2				
S., S.	92,6	99	+ 6,4	$n = 352; \chi^2 = 0,58; f = 2$
S., ss	175,9	172	- 3,9	n.s.
ss, ss	83,5	81	- 2,5	
CC, CC	29,2	35	+ 5,8	$n = 784; \chi^2 = 5,08; f = 5$
CC, Cc	149,5	133	- 16,5	n.s.
CC, cc	94,7	86	- 8,7	
Cc, Cc	191,3	198	+ 6,7	
Cc, cc	242,5	258	+ 15,5	
cc, cc	76,8	74	- 2,8	
D., D.	579,8	583	+ 3,2	$n = 784; \chi^2 = 0,113; f = 2$
D., dd	188,7	185	- 3,7	n.s.
dd, dd	15,4	16	+ 0,6	
EE, EE	1,1	2	+ 0,9	$n = 784; \chi^2 = 2,10; f = 5$
EE, Ee	15,1	14	- 1,1	n.s.
EE, ee	42,2	40	- 2,2	
Ee, Ee	50,6	45	- 5,6	
Ee, ee	282,0	294	+ 12,0	
ee, ee	393,0	389	- 4,0	
CC D. ee, CC D. ee	24,3	28	+ 3,7	$n = 784; \chi^2 = 1,51; f = 2$
CC D. cc, anders **	227,4	214	- 13,4	n.s.
anders, anders	532,3	542	+ 9,7	
Cc D. ee, Cc D. ee	89,0	88	- 1,0	$n = 784; \chi^2 = 0,722; f = 2$
Cc D. ee, anders	350,4	362	+ 11,6	n.s.
anders, anders	344,6	334	- 10,6	
Cc D. Ee, Cc D. Ee	12,1	13	+ 0,9	$n = 784; \chi^2 = 0,13; f = 2$
Cc D. Ee, anders	170,3	167	- 3,3	n.s.
anders, anders	501,6	504	+ 2,4	

* n.s. bedeutet: nicht signifikant, Ergebnis im Zufallsbereich.

** Zweiter Partner hat *nicht* die Genformel CC D. ee (usw.).

Tabelle 3. (Fortsetzung)

Merkmale bei beiden Partnern	φ_i	z_i	$z_i - \varphi_i$	n, χ^2, f
cc dd ee, cc dd ee	16,7	19	+ 2,3	$n = 784; \chi^2 = 4,57; f = 2$
cc dd ee, anders	195,5	170	- 25,5	n. s. *
anders, anders	571,8	595	+ 23,2	
cc D. Ee, cc D. Ee	9,3	10	+ 0,7	$n = 784; \chi^2 = 0,83; f = 2$
cc D. Ee, anders	152,3	162	+ 9,7	n. s.
anders, anders	622,4	612	- 10,4	
K., K.	2,7	3	+ 0,3	$n = 379; \chi^2 = 2,10; f = 2$
K., kk	58,9	69	+ 10,1	n. s.
kk, kk	317,4	307	- 10,4	
Fy(a+), Fy(a+)	67,6	66	- 1,6	$n = 141; \chi^2 = 2,93; f = 2$
Fy(a+), Fy(a-)	60,1	67	+ 6,9	n. s.
Fy(a-), Fy(a-)	13,3	8	- 5,3	
Hp 1-1, 1-1	10,3	12	+ 1,7	$n = 536; \chi^2 = 0,60; f = 5$
Hp 1-1, 2-1	73,1	71	- 2,1	n. s.
Hp 1-1, 2-2	55,5	54	- 1,5	
Hp 2-1, 2-1	129,1	126	- 3,1	
Hp 2-1, 2-2	193,5	195	+ 1,5	
Hp 2-2, 2-2	74,5	78	+ 3,5	
Gm(a+), Gm(a+)	41,1	49	+ 7,9	$n = 155; \chi^2 = 3,46; f = 2$
Gm(a+), Gm(a-)	77,5	78	+ 0,5	n. s.
Gm(a-), Gm(a-)	36,4	28	- 8,4	

* n. s. bedeutet: nicht signifikant, Ergebnis im Zufallsbereich.

keit der Angehörigen der verschiedenen Blutgruppen) wurde von BERNSTEIN (1930) eine einfache zahlenmäßige Beziehung zwischen den Blutgruppenhäufigkeiten \bar{A} , \bar{B} und \bar{O} angegeben:

$$D = \sqrt{\bar{A} + \bar{O}} + \sqrt{\bar{B} + \bar{O}} - \sqrt{\bar{O}} - 1 = 0$$

Der mittlere Fehler von D wird berechnet nach

$$s_D = \sqrt{\frac{p' \cdot q'}{2 \cdot (1-p') \cdot (1-q') \cdot n}}$$

Dabei bedeuten p' und q' die Genhäufigkeiten von A und B. Für die vorliegenden Beobachtungsdaten aus den Zweimanngutachten erhält man.

$$D = 0,000997 \quad \text{und} \quad s_D = 0,001860.$$

Der Quotient $D:s_D$ ist kleiner als 1, d. h. D ist nicht gesichert von Null verschieden. Das Ergebnis besagt, daß das Kollektiv der Zweimann-Gutachten bezüglich der AB0-Gruppen völlige Durchmischung zeigt.

Wir danken Herrn cand. med. M. ABIAD für seine Hilfe bei der Auswertung.

Zusammenfassung

Auf Grund von 786 Zweimanngutachten wurden die Blut- und Serumfaktoren der beiden männlichen Partner einer Kindesmutter mittels

des χ^2 -Tests daraufhin geprüft, ob — häufiger als nach dem Zufall zu erwarten — eine Übereinstimmung bestimmter Merkmale bei beiden Partnern vorkommt. Bei keinem der untersuchten Merkmale fand sich eine solche Abweichung, d. h. die Ergebnisse stehen nicht im Widerspruch zu der Annahme, daß Partnerwahl und Blutgruppenzugehörigkeit voneinander unabhängig sind. Die Voraussetzung für die Anwendung positiver Vaterschaftsberechnungen ist also von dieser Seite her nicht anfechtbar.

Literatur

- BERNSTEIN, F.: Über die Erbllichkeit der Blutgruppen. Z. Abstammungslehre **54**, 400 (1930).
— Aus der Theorie der Blutgruppen. Z. Abstammungslehre **56**, 233 (1930).
KOLLER, S.: Statistische Auswertung der Versuchsergebnisse. In: HOPPE-SEYLER/THIERFELDER, Handbuch der physiologischen und pathologischen chemischen Analyse, S. 963. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1955.
MEYERHOFF, H.: Sexuelle Partnerwahl und Blutgruppenzugehörigkeit. Homo (Stuttg.) **10**, 165 (1959).
— Die sexuelle Partnerwahl im Spiegel der Vaterschaftsprozesse. Homo (Stuttg.) **11**, 152 (1960).

Prof. Dr. med. R. WIGAND
Institut für Hygiene und Mikrobiologie
der Universität des Saarlandes
665 Homburg (Saar)

Dr. med. L. HORBACH
Institut für medizinische Statistik und
Dokumentation der Universität Mainz
65 Mainz, Langenbeckstr. 1