

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität Leipzig
(Komm. Direktor: Dozent Dr. med. SIEGFRIED KREFFT).

Über das Vorkommen von Gruppensubstanzen in menschlichen Haaren*.

Von

SIEGFRIED KREFFT.

Seit mehr als 20 Jahren ist bekannt, daß die Gruppeneigenschaften A und B auch außerhalb des Blutes im menschlichen Organismus vorkommen. Nicht nur in den Körperorganen, sondern auch in den Sekreten und Exkreten wurden Gruppensubstanzen unabhängig von der Anwesenheit des Blutes gefunden (LANDSTEINER, HIRSZFELD, PUTKONEN, LEWINSKI u. a.). So wurden unter anderen von HIRSZFELD, AMZEL und HALBER Gruppeneigenschaften an der menschlichen Kleidung (Hosentaschen, Stiefeln usw.) festgestellt, die offensichtlich vom Schweiß herkommen. PUTKONEN und SCHIFF, ebenso HOLZER, DAHR u. a. fanden, daß die Mengen der gruppenspezifischen Substanzen in den Körperflüssigkeiten (z. B. im Speichel) bedeutend größer sein können als im Blut, so daß der Nachweis selbst bei Verdünnungen von 1:1000 und noch höher möglich ist. Neben alkohollöslichen Gruppenantigenen fanden FRIEDENREICH und Mitarbeiter wasserlösliche, die vor allem in den Drüsenorganen enthalten sind.

Es drängte sich nun die Frage auf, *ob in den Anhangsgebilden der menschlichen Haut, in den Kopphaaren, Gruppensubstanzen vorkommen.* Nach KRUSIUS soll die Artspezifität beim Keratin nur wenig oder gar nicht nachweisbar sein. Sonst fand Verfasser in der ihm zugänglichen Literatur keine diesbezüglichen Hinweise.

Zur Prüfung der aufgeworfenen Frage wurden von Leichen und lebenden Personen Kopfhaarproben entnommen und zugleich am Blut jeweils die Blutformel bestimmt. Bei der Entnahme der Haare von Leichen wurde besonders darauf geachtet, daß sie *vor* der Sektion erfolgte, um eine Blutbesudelung zu vermeiden. Jede dieser Haarproben wurde für sich mit Äther im Soxhlet 60 min lang gereinigt. Zur Herstellung von wäßrigen Auszügen war es notwendig, die Haarproben zu pulverisieren. Anfangsversuche, mit flüssiger Luft und durch mechanische Zerkleinerung mit der Hand (Schere, Mörser) die Pulverisierung zu erreichen, zeitigten nicht den gewünschten Erfolg. Mit Hilfe einer kleinen Kugelmühle gelang es schließlich, nach 4—5 Std ein brauchbares Haarpulver zu erzeugen. Die einzelnen Haarpulver wurden nunmehr

* Vortrag, gelegentlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in München 1952.

eingewogen und mit Aqua dest. bei verschiedenen Temperaturen (37°, 56° und 100° C) 3 Std geschüttelt. Nach der Abdestillation im Vakuum wurde der Rückstand mit physiologischer Kochsalzlösung aufgenommen und klarzentrifugiert. Die so hergestellten Extrakte wurden einem Isoagglutinationshemmungstest unterzogen. Während die Anfangsversuche mit Haarpulvermengen zwischen 20 und 5 g (Methode nach SCHIFF für Organextrakte) durchgeführt wurden, konnte schließlich nach vielfachen Voruntersuchungen die Haarpulvermenge auf 0,1 g gesenkt werden. Durch Parallelversuche wurde ermittelt, daß die Ergebnisse beim Isoagglutinationshemmungstest ebenso verliefen, wenn die Extraktion mit heißer (100° C) physiologischer Kochsalzlösung durchgeführt wurde, so daß der gesamte Destillationsvorgang sich erübrigte. Nach den Untersuchungen von SCHÜTZE und SIRACUSA sind bekanntlich die Gruppensubstanzen hitzebeständig und vertragen mehrstündiges Kochen.

Die jeweiligen Haarextrakte wurden durch Zentrifugieren vom Haarpulver befreit. Sie zeigten durchschnittlich eine schwachgelblich-klare, teils wenig opaleszierende Beschaffenheit. Die Reaktionen auf Eiweiß und auf Artspesifität nach UHLENHUTH verliefen negativ.

Der Isoagglutinationshemmungstest wurde mit hochtitrigen menschlichen Anti-A- und Anti-B-Seren durchgeführt und Hemmungen (Stufenrückgänge) um 2 Stufen bereits als spezifisch angesehen. Aus den Versuchsreihen sei es gestattet, nachstehend 4 Ergebnisse wiederzugeben:

Beispiel 1. Kopfhaare von Pauline D. Sektions-Nr. A 5/165 vom 12. 12. 51. Alter: 67 Jahre. Todesursache: Akute Strophanthinvergiftung. Haarfarbe: grau. Blutgruppe: A₁ MN.

Eine Stunde Reinigung der Haare mit Äther im Soxhlet. Pulverisierung. 0,1 g Haarpulver + 3 cm³ physiologische NaCl-Lösung, 60 min bei 100° C am Rückflußkühler extrahiert und Flüssigkeitsverlust aus Gründen der Isotonie ausgeglichen. Haarpulver abzentrifugiert, Extrakt dekantiert, schwachgelblich, klar.

Bei dem anschließenden Isoagglutinationshemmungstest wurde folgendermaßen vorgegangen: Zunächst wurden von hochtitrigen menschlichen Anti-A- und Anti-B-Seren, ausgehend von der Menge 0,1 cm³, absteigende Verdünnungen hergestellt. Zu jedem Röhrchen wurde 0,1 cm³ von dem zu untersuchenden Haarextrakt zugegeben und gut vermischt. Den Kontrollröhrchen wurde an Stelle des Haarextraktes die gleiche Menge (0,1 cm³) physiologische NaCl-Lösung beigegeben und die Ständer 3 Std bei Zimmertemperatur stehengelassen. Dann Zugabe von 0,1 cm³ einer 1%igen Aufschwemmung von frischen A₁- und B-Blutkörperchen in physiologischer NaCl-Lösung. Zur gleichmäßigen Verteilung wurden alle Röhrchen im Ständer mehrfach geschüttelt und bei Zimmertemperatur 1 Std aufbewahrt, anschließend 2 min bei 1500 Touren zentrifugiert, die Röhrchen gleichmäßig im Ständer aufgeschüttelt und die Hemmung der Agglutination makroskopisch abgelesen.

Als sehr zweckmäßig erwies sich, die Anti-Seren in verschiedenen Verdünnungsstufen (1:1, 1:2, 1:4, 1:8 und 1:10) zu prüfen. Im vorliegenden Falle wurde die Ausgangsmenge der Anti-Seren auf 1:4 verdünnt (s. Tabelle 1, S. 397).

Aus nachstehendem Ergebnis ist ersichtlich, daß bei Prüfung des Haarextraktes der Pauline D. eine deutliche Hemmung der Agglutination

Tabelle 1. Isoagglutinationshemmungstest mit Haarextrakt der Pauline D.
 Serum Anti-A = Titer 1:512; Serum Anti-B = Titer 1:512.

Untersuchungsgang	Röhrchen-Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Serumkonzentration									
	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048
<i>Versuch:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-A + 0,1 cm ³ Haarextrakt + 0,1 cm ³ 1%ige A-Blutkörperchen-Aufschwemmung . .	++	+++	+++	+	—	—	—	—	—	—
<i>Kontrolle:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-A + 0,1 cm ³ physiologische NaCl-Lösung + 0,1 cm ³ 1%ige A-Blutkörperchen-Auf- schwemmung	++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	—	—
<i>Versuch:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-B + 0,1 cm ³ Haarextrakt + 0,1 cm ³ 1%ige B-Blutkörperchen-Aufschwemmung . .	++	+++	+++	+++	+++	—	—	—	—	—
<i>Kontrolle:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-B + 0,1 cm ³ physiologische NaCl-Lösung + 0,1 cm ³ 1%ige B-Blutkörperchen-Auf- schwemmung	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Kontrollen:</i> A + Anti-A = +++ B + Anti-B = +++ A + Anti-B = — B + Anti-A = —	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
						A-Blutkörperchen + NaCl = — B-Blutkörperchen + NaCl = —				

bei Anti-A um 4 Stufen eingetreten ist. Bei Anti-B dagegen zeigt sich keine Hemmung. Diese Befunde, die durch mehrfache Kontrolluntersuchungen mit verschiedenen verdünnten Anti-Seren überprüft wurden, sprechen für das Vorliegen einer gruppenspezifischen Hemmung durch das Gruppenhaptan A und damit für das Vorhandensein der Gruppeneigenschaft A. Die Bestimmung des Herzblutes ergab in Übereinstimmung damit A₁ MN.

Aus der Untersuchungsserie mit Haarextrakten von menschlichen Kopfhaaren, deren Träger nachweislich der Blutgruppe B angehören, sei folgender Versuch wiedergegeben:

Beispiel 2. Kopfhaare von Ida W. Sektions-Nr. A 2/17 vom 9. 4. 52. Alter: 78 Jahre. Todesursache: Coronarsklerose. Haarfarbe: schwarz. Blutgruppe: B MN. Die Bearbeitung der Haare und die Prüfung des Extraktes erfolgte in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 (s. Tabelle 2, S. 399).

Der Isoagglutinationshemmungstest mit dem Haarextrakt der Ida W. ergab eine gruppenspezifische Hemmung bei Anti-B um 4 Stufen, während bei Anti-A keine Hemmung zu verzeichnen war. Diese Ergebnisse lassen auf das Vorliegen der B-Eigenschaft im Kopfhaar der Ida W. schließen, die eine Blutgruppenformel B MN besaß. Mehrfache Kontrollen unter gleichen Bedingungen bestätigten das obige Ergebnis.

In der gleichen Weise wurden auch Kopfhaare von Personen, die nachweislich der Blutgruppe 0 angehörten, geprüft.

Beispiel 3. Kopfhaare von Willi H. Sektions-Nr. A 11/8 vom 25. 2. 52. Alter: 31 Jahre. Todesursache: Pneumonie. Haarfarbe: mittelbraun. Blutgruppe: 0 MN. Herstellung des Extraktes und Prüfung wie im Beispiel 1 (s. Tabelle 3, S. 400).

Nach diesen Ergebnissen war — wie zu erwarten — keine spezifische Hemmung bei Anti-A und Anti-B zu verzeichnen. Da aus dem Fehlen der gruppenspezifischen Hemmung bei Anti-A und Anti-B noch nicht ohne weiteres auf das Vorliegen der Gruppeneigenschaft 0 geschlossen werden konnte, wurde mit Anti-0-Serum der Haarextrakt geprüft und hierbei eine Hemmung der Agglutination um 2 Stufen festgestellt, so daß nunmehr der Schluß berechtigt ist, daß auch die Gruppeneigenschaft 0 in diesem Haarextrakt vorliegt. Mehrfache Kontrollen, teils mit wechselnden Verdünnungen der Anti-Seren, bestätigten das vorliegende Resultat. Leider stand für diese Versuche nur sehr wenig Anti-0-Serum vom Titer 1:64 zur Verfügung. Die Beschaffung eines stärker wirksamen Anti-0-Serums war bisher nicht möglich.

Ergänzend zu den bereits vorliegenden Untersuchungsserien wurden auch Kopfhaare von Personen, die der Blutgruppe AB angehören, untersucht. Nachstehendes Beispiel wurde dieser Serie entnommen:

Beispiel 4. Kopfhaare von Margarete L. Sektions-Nr. A 2/4 vom 14. 1. 52. Alter: 48 Jahre. Todesursache: Hirnlähmung. Haarfarbe: graumeliert. Blutgruppe A₁B MN.

Herstellung und Prüfung des Haarextraktes wie in Beispiel 1 (s. Tabelle 4, S. 401).

Tabelle 2. Isoagglutinationshemmungstest mit Haarextrakt Ida W.
 Serum Anti-A = Titer 1:256; Serum Anti-B = Titer 1:512.

Untersuchungsgang	Röhrchen-Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Serumkonzentration									
<i>Versuch:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-A + 0,1 cm ³ Haarextrakt + 0,1 cm ³ 1% ige A-Blutkörperchen-Aufschwemmung . .	+	++	++	++	++	+	+	+	—	—
<i>Kontrolle:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-A + 0,1 cm ³ physiologische NaCl-Lösung + 0,1 cm ³ 1% ige A-Blutkörperchen-Auf- schwemmung	+	++	++	++	++	++	+	+	—	—
<i>Versuch:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-B + 0,1 cm ³ Haarextrakt + 0,1 cm ³ 1% ige B-Blutkörperchen-Aufschwemmung . .	+	++	++	+	—	—	—	—	—	—
<i>Kontrolle:</i> 0,1 cm ³ Serum-Verdünnung Anti-B + 0,1 cm ³ physiologische NaCl-Lösung + 0,1 cm ³ 1% ige B-Blutkörperchen-Auf- schwemmung	+	++	++	++	++	++	+	+	—	—
<i>Kontrollen:</i> A + Anti-A = ++ + B + Anti-B = ++ + +	A +	Anti-B =	—	—	A-Blutkörperchen +	NaCl =	—	—	—	—
	B +	Anti-A =	—	—	B-Blutkörperchen +	NaCl =	—	—	—	—

Bei diesem Untersuchungsbefund zeigen sich spezifische Hemmungen der Agglutination, bei Anti-A um $2\frac{1}{2}$ Stufen, bei Anti-B um 3 Stufen, die auf ein Vorhandensein der Gruppeneigenschaft AB schließen lassen. Kontrolluntersuchungen mit anderen Anti-Seren bestätigten das Ergebnis.

Die 4 vorstehenden Beispiele sind aus Versuchsserien entnommen, über deren Gesamtergebnis die nachstehenden Tabellen 5—8 unterrichten. In allen Fällen wurde 0,1 g Haarsubstanz nach der im Beispiel 1 beschriebenen Methode durchgeprüft.

Als sehr zweckmäßig erwies sich, die Anti-A- und Anti-B-Seren (eventuell auch Anti-0) in verschiedenen Verdünnungsstufen mit den jeweiligen Haarextrakten durchzuprüfen, da ja nicht bekannt war, wie stark die Gruppensubstanzen in den Haaren vorhanden sind. Mitunter traten die spezifischen Hemmungen noch deutlicher bei einem stärkeren Verdünnungsgrad (1:4 bis 1:10) hervor. Im Durchschnitt waren bereits gut brauchbare Resultate bei Verdünnungen von 1:2 zu erzielen. Als Testblutkörperchen empfiehlt es sich, neben A_1 - auch A_2 -Blutkörperchenaufschwemmungen zu benutzen.

Die Hemmungen bei der Isoagglutination betragen bei den vorliegenden Versuchen 2—4 Stufen für die Gruppen A, B und AB, während bei den 0-Versuchen keine Hemmungen der Isoagglutination beobachtet wurden. Bei Prüfung der 0-Haarextrakte mit Anti-0-Serum (Titer 1:64) war eine Hemmung der Isoagglutination um 2 Stufen zu verzeichnen, die als spezifisch angesehen wird und für das Vorhandensein der Gruppensubstanz 0 spricht.

In keinem der Fälle fand sich bei der indirekten Untersuchung der Haarextrakte eine andere Gruppensubstanz, als durch die direkte Blutuntersuchung festgestellt wurde.

Nach vorliegenden Ergebnissen wird auf ein quantitativ verschiedenes Vorkommen der Gruppenelemente in den Kopffaaren geschlossen. Dies würde auch im Einklang mit den Beobachtungen anderer Autoren stehen, die Gruppensubstanzen in quantitativ verschiedener Art in menschlichen Organen und Exkreten bzw. Sekreten feststellten.

Des weiteren dürfte aus diesen Untersuchungsergebnissen zu schließen sein, daß es sich bei den Gruppensubstanzen in den Haaren um wasserlösliche Substanzen handelt. Inwieweit auch alkohollösliche Gruppensubstanzen vorkommen, kann nicht entschieden werden, da diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind.

Außer den genannten Versuchsserien wurden Haarproben von 30 Tieren (7 Pferde, 4 Ziegen, 5 Rinder, 1 Kamel, 1 Schwein, 2 Hunde, 1 Katze, 3 Kaninchen und 6 Meerschweinchen) auf die gleiche Art untersucht. Bis auf 2 Extrakte von Pferdehaaren zeigten sich keine Hemmungen bei der Isoagglutination. Zu bemerken wäre hierzu noch, daß bei den beiden

Übersicht über die Versuchsserien.
Tabelle 5. Untersuchung von Kopfharen, deren Träger der Blutgruppe A angehören.

Nr.	Geschlecht	Alter Jahre	Todesursache	Blut- formel	Haarfarbe	Titer		Serum- verdin- nung	Hemmung um Stufen bei		Ergebnis
						Anti-A	Anti-B		Anti-A	Anti-B	
1	♀	56	Schädelimpression Hirnabszess	A ₁ M	dunkelashblond	1:256	1:128	1:1	3	—	A
2	♀	65	Apoplexia cerebri	A ₁ N	grau	1:1024	1:256	1:1 1:2 1:4 1:8	2 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂ 4	(¹ / ₂) (¹ / ₂) (¹ / ₂) (¹ / ₂)	A
3	♀	67	Strophanthinvergiftung	A ₁ MN	grau	1:512	1:512	1:2 1:4 1:8 1:10	2 ¹ / ₂ 4 2 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂	(¹ / ₂) — — (¹ / ₂)	A
4	♀	59	Pneumonie	A ₁ N	schwarzbraun	1:512	1:128	1:2 1:4	2 2 ¹ / ₂	— —	A
5	♀	33	Sepsis post abortum	A ₁ N	mittelbraun	1:128	1:256	1:2	3	—	A
6	♀	23	Erhängen	A ₁ M	dunkelbraun	1:256	1:256	1:2 1:4	3 4	— —	A
7	♀	80	Fettembolie	A ₁ MN	grau	1:256	1:256	1:2	3	—	A
8	♀	70	Verschließende Coronarsklerose	A ₁ MN	grau	1:512	1:256	1:2	3	—	A
9	♀	57	Fettembolie	A ₂ MN	grauweiß	1:256	1:256	1:2	3 ¹ / ₂	(¹ / ₂)	A
10	♀	51	Coronarsklerose	A ₁ MN	grau- braunmelirt	1:256	1:256	1:2	3	—	A

Tabelle 6. Untersuchung von Kopfhhaaren, deren Träger der Blutgruppe B angehören.

Nr.	Geschlecht	Alter Jahre	Todesursache	Blut- formel	Haarfarbe	Titer		Serum- verdün- nung	Hemmung um Stufen bei		Ergebnis
						Anti-A	Anti-B		Anti-A	Anti-B	
11	♂	36	—	BN	mittelblond	1:128	1:128	1:2 1:8	—	3 ¹ / ₂ 4	B
12	♀	76	CO-Vergiftung	BMN	grau	1:256	1:512	1:2	—	3	B
13	♀	34	Sepsis post abortum	BN	hellbraun	1:512	1:128	1:2 1:4	—	3 3	B
14	♀	74	Herzbeutelamponade	BMN	grau	1:256	1:128	1:2	—	3	B
15	♀	26	CO-Vergiftung	BMN	dunkelbraun	1:256	1:128	1:2	—	3 ¹ / ₂	B
16	♀	45	CO-Vergiftung	BMN	braun- grau meliert	1:512	1:512	1:2	—	3	B
17	♀	78	Coronarsklerose	BMN	schwarz	1:256	1:512	1:2	—	4	B
18	♀	48	—	BN	grau- braun meliert	1:256	1:512	1:2	—	2 ¹ / ₂	B
19	♀	60	—	B	grau- braun meliert	1:256	1:256	1:2	(¹ / ₂)	3 ¹ / ₂	B
20	♀	23	—	B	dunkelbraun	1:256	1:256	1:2	(¹ / ₂)	3	B

Tabelle 7. Untersuchung von Kopfhaaren, deren Träger der Blutgruppe 0 angehören.

Nr.	Geschlecht	Alter Jahre	Todesursache	Blutformel	Haarfarbe	Titer		Serumverdünnung	Hemmung um Stufen bei		Ergebnis
						Anti-A	Anti-B		Anti-A	Anti-B	
21	♀	27	CO-Vergiftung	0 N	dunkelblond	1:512	1:128	1:1	---	---	*
22	♀	14	Akute Herz- und Kreislaufähmung	0 N	rötlichblond	1:512	1:256	1:1	---	---	*
23	♀	37	---	0 MN	schwarzbraun gefärbt	1:512	1:256	1:4	---	(1/2)	
24	♀	51	Akute Chloralhydrat-Vergiftung	0 MN	dunkelblond	1:128	1:64	1:2	---	---	*
25	♂	43	Myokarditis	0 MN	schwarz	1:512	1:256	1:2	---	---	
26	♂	31	Pneumonie	0 MN	mittelbraun	1:256	1:512	1:2	(1/2)	(1/2)	*
27	♂	19	Fettembolie	0 M	mittelbraun	1:256	1:512	1:2	(1/2)	(1/2)	*
28	♀	31	---	0 MN	mittelbraun	1:128	1:256	1:2	---	(1/2)	
29	♀	23	---	0 N	hellbraun	1:256	1:256	1:2	---	---	
30	♀	21	---	0 MN	dunkelbraun	1:256	1:256	1:2	---	---	

* Aus technischen Gründen konnten nur diese Versuche auch mit Anti-0-Serum (Ziegenserum, Titer 1:64, Verdünnung 1:2) geprüft werden. Dabei wurden Hemmungen durchschnittlich um 2 Stufen erzielt.

Tabelle 8. Untersuchung von Kopfhaaren, deren Träger der Blutgruppe AB angehöhen.

Nr.	Geschlecht	Alter Jahre	Todesursache	Blutformel	Haarfarbe	Titer		Serumverdünnung	Hemmung um Stufen bei		Ergebnis
						Anti-A	Anti-B		Anti-A	Anti-B	
31	♂	23	—	A ₁ B MN	schwarzbraun	1:256	1:256	1:1 1:4 1:8 1:10	3 ¹ / ₂ 2 2 2 ¹ / ₂	2 2 ¹ / ₂ 3 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂	AB
32	♀	?	—	AB	hellblond	1:256	1:256	1:2 1:4 1:10	2 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂ 2	2 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂ 2	AB
33	♂	31	—	A ₂ B	mittelbraun	1:512	1:128	1:2	3	3	AB
34	♀	22	Ertrinken in der Badewanne nach CO-Einatmung, Kopf 1 ¹ / ₂ Std unter Wasser!	A ₁ B MN	dunkelbraun	1:512	1:256	1:2 1:4	3 2	3 ¹ / ₂ 2 ¹ / ₂	AB
35	♀	48	Hirnlähmung	A ₁ B MN	grau meliert	1:256	1:256	1:2	2 ¹ / ₂	3	AB

Pferdehaarproben einmal der Stufenrückgang bei Anti-A, ein anderes Mal bei Anti-B beobachtet wurde, allerdings nur um 1¹/₂ Stufen. Diese Ergebnisse stehen auch im Einklang mit den Beobachtungen von HIRSZFELD, der im Pferdespeichel Gruppensubstanzen fand, die den menschlichen A- und B-Eigenschaften ähnlich sind.

Die Frage, ob die Gruppensubstanzen sich im Haar selbst befinden oder aber nur dem Haarschaft angelagert sind (eventuell durch Schweiß), läßt sich mit absoluter Sicherheit noch nicht entscheiden. Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen ist zu vermuten, daß die Gruppensubstanzen in den Haaren selbst vorhanden sind, da durch Pulverisierung der Haare bessere Resultate erzielt wurden als mit grob zerkleinertem Haar material. Diese Auffassung wird noch dadurch bestärkt, daß bei einer Leiche, die nachweislich 1¹/₂ Std mit dem Kopf unter Wasser gelegen hat, Gruppensubstanzen im Haarextrakt nachweisbar waren. Die Möglichkeit, daß von anderen Haarbestandteilen (Fett, Cholesterin) die Gruppensubstanzen her-

stammen, ist unwahrscheinlich, da durch die einstündige Reinigung der Haarproben mit Äther diese Stoffe entfernt sein dürften. Auch die Untersuchung der Waschflüssigkeit (Äther) deutet in die gleiche Richtung, d. h. es waren zwar gruppenspezifische Substanzen in der Waschflüssigkeit nachweisbar, jedoch in wesentlich schwächerer Konzentration als im Haarextrakt.

Es sei zur Diskussion gestellt, ob der Nachweis von gruppenspezifischen Substanzen in menschlichen Kopfharen neben den morphologischen und physikalischen Eigenschaften bei der Individualdiagnose der Haare in der gerichtlichen Medizin Verwendung finden könnte. Voraussetzung dafür wäre, neben einer Überprüfung am größeren Material, eine Methode zu entwickeln, die den eindeutigen Nachweis spezifischer Substanzen in nur wenigen Haaren gewährleistet. An entsprechenden Versuchen wird zur Zeit noch gearbeitet.

Zusammenfassung.

Es wurde geprüft, ob Gruppensubstanzen in menschlichen Kopfharen nachweisbar sind. Dazu wurden aus gepulvertem Haar material Extrakte mit heißer physiologischer Kochsalzlösung hergestellt und einem Isoagglutinationshemmungstest unterworfen. Hierbei wurden Hemmungen der Isoagglutination beobachtet, die für ein Vorhandensein der Gruppensubstanzen A, B, 0 und AB in menschlichen Kopfharen sprechen. — Die praktische Verwendbarkeit der Methodik in der gerichtlichen Medizin wird kurz diskutiert.

Literatur.

BRAHN u. SCHIFF: Das chemische Verhalten der serologischen Gruppenstoffe A und B, ihr Vorkommen und ihr Nachweis in Körperflüssigkeiten. *Klin. Wschr.* **1929**, 1523. — CHASE: A microorganism decomposing group-specific A-Substances. *J. Bacter.* **36**, 383 (1938). — DAHR: Neuere Ergebnisse und Probleme der Blutgruppenforschung. *Klin. Wschr.* **1939**, 1137. — Die Technik der Blutgruppen und Blutfaktorenbestimmung, 4./5. Aufl. Leipzig 1950. — DAHR u. LINDAU: Über die Ausscheidung von Blutgruppensubstanz bei einigen Säugetieren unter besonderer Berücksichtigung der Teilantigene des Blutes. *Z. Immunforsch.* **91**, 470 (1937). — FISCHER: Die Reversibilität der Antikörper im Agglutinationshemmungsversuch und im Hämolysehemmungsversuch. *Z. Hyg.* **124**, 300 (1942). — FRANKE: Untersuchungen über das Harnkolloid des Menschen. *Habil.-schr. Königsberg* 1943. — FRIEDENREICH u. HARTMANN: Über die Verteilung der Gruppenantigene im Organismus der sog. „Ausscheider“ und „Nichtausscheider“. *Z. Immunforsch.* **42**, 141 (1937). — HARAGUTI: Blutgruppennachweis an Zigarettenstummel und Zahnstochern. *Bulteno de la Medicina Nagasaki* **1**, Nr 1. — HAUSBRANDT: Blutgruppenbestimmung an kleinsten Trockenblutmengen in Capillaren. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* **29**, 501 (1939). — HIRSZFELD u. AMZEL: Beitrag zur gerichtlich-medizinischen Verwertung der Blutgruppen. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* **19**, 133 (1932). — HOLZER: Ein einfaches Verfahren zur Gruppenbestimmung an vertrocknetem Blut durch Agglutininbindung. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* **16**, 445 (1931). — Untersuchungen über

die gerichtlich-medizinische Verwertbarkeit der Ausscheidung von Blutgruppensubstanzen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **28**, 234 (1937). — JOSIDA, KAN-ITI: Über die gruppenspezifischen Unterschiede der Transsudate, Exsudate, Sekrete, Organextrakte und Organzellen des Menschen und ihre rechtsmedizinische Anwendung. Z. exper. Med. **1928**, 63. — KRAINSKAJA-IGNATOWA: Über die Gruppeneigenschaften des Spermas. Zur Frage der individuellen Zugehörigkeit von Samenflecken. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **13**. H. 6 (1929). — KRUSIUS: Zit. bei LANDSTEINER, Die Spezifität der serologischen Reaktionen, S. 14. Berlin 1933. — LANDSTEINER: Die Spezifität der serologischen Reaktionen. Berlin 1933. — LEWINSKI: Über die Verwertbarkeit der Blutgruppenuntersuchungen in der Kriminologie. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **27**, 194 (1937). — MOHARREM: Über den Nachweis von gruppenspezifischen Stoffen in formalinfixierten Organen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **23**, 197 (1934). — POPOFF: Isoagglutination und ihre forensische Anwendung in Rußland. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **9** (1927). — PUTKONEN: Über die gruppenspezifischen Eigenschaften verschiedener Körperflüssigkeiten. Helsinki 1930. — REX-KISS: Untersuchungen über die serologischen Eigenschaften der Blutgruppensubstanz A im Speichel und in den Blutkörperchen des Menschen. Z. Immun.forsch. **102**, 1 (1942). — SCHIFF: Über die gruppenspezifischen Substanzen des menschlichen Körpers. Jena 1931. — Die Technik der Blutgruppenuntersuchung. Berlin: Springer 1932. — Die Diagnose des serologischen Ausscheidungstypus in der Blutgruppe 0 mittels heterogenetischen Immunsersums. Z. Immun.forsch. **82**, 302 (1934). — SCHÜTZE: Brit. J. Exper. Path. **2**, 26 (1921). — SIRAKUSA: Arch. di Antrop. crimin. **43**, 362 (1928).

Dozent Dr. SIEGFRIED KREFFT, Leipzig,
Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik.
