

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin in Wien [Vorstand: Hofrat Prof. Dr. A. Haberdä].)

Die Bedeutung der Oberhautzeichnung für die Unterscheidung von Haaren verschiedener Herkunft und eine Färbung zur Darstellung dieser Zeichnung.

Von
cand. med. **Max Sauer**,
Demonstrator am Institut.
Mit 10 Textabbildungen¹⁾.

Nach den Lehrbüchern der gerichtlichen Medizin erscheint die Unterscheidung von Haaren verschiedener Arten, besonders die Unterscheidung von Menschen- und Tierhaaren als eine ziemlich einfache Aufgabe. Dies trifft auch zu, wenn wir z. B. Rückenhaare vom Hasen, Reh und Ziege unter dem Mikroskop haben. Ungleich schwieriger dagegen ist die Frage, wenn uns ein menschenähnliches Haar vorliegt. Zunächst sind die Haare verschiedener Haustiere vom menschlichen Haar nicht so grundverschieden. Der Markzylinder ist schmaler und die Oberhautschuppen liegen dichter an als bei Wildhaaren²⁾. Am schwierigsten ist die Aufgabe oft bei marklosen Haaren, die auch bei Tieren vorkommen. Häufig wird der Fehler begangen, daß von einem Tier der Art, deren Haare in Frage stehen, nur ein einziges Haarbüschel als Vergleichsprobe genommen wird. Die Unterschiede zwischen Haaren verschiedener Herkunft sind bei den meisten Tieren noch weitaus größer als beim Men-

¹⁾ Erklärung der Abbildungen am Schluß der Arbeit.

²⁾ Vielleicht haben wir es hier mit einer Wirkung der Domestikation zu tun. Daß die Lebensbedingungen schon im Laufe eines einzigen Lebens das Haar stark verändern können, ist ja allgemein bekannt. Ändern die Lebensbedingungen sich für einen Zweig einer Art, eine neue Abart bildend, dauernd, so wirkt dies gerade auf das Haar stärker als das Erbgut der Familienverwandtschaft. Daher kommt es wohl auch, daß das Haar der Gemse dem des Hirsches weitaus ähnlicher ist, als dem der nahe verwandten Ziege. Bei dieser finden wir, wie bei den meisten Haustieren, schon eine breitere Rinde als bei der Gemse. Breites Mark mit hohem Luftgehalt und stärker abstehenden, die Nachbarhaare miteinander verankernden Oberhautschuppen, ist wohl ebenso wie die Länge und Reichlichkeit des Haares als Kälteschutz aufzufassen. Bei den alten, schon vom Urmenschen gehaltenen Haustieren hat mit der Abnahme des Wollhaares (das Schaf ist kein Gegenbeweis, da es auf Wolle gezüchtet wird) der Markzylinder zugunsten der Rinde abgenommen und die Oberhaut ist glatter geworden.

schen. Vor allem aber muß darauf geachtet werden, daß wir am ganzen Tierkörper Haare verschiedenster Beschaffenheit zu unterscheiden haben. Da ist zunächst das Haar, durch dessen Eigenschaft das Aussehen des Haarkleides bei den meisten Arten hauptsächlich bedingt ist, das Grannenhaar. Dazwischen das weniger hohe, oft viel kürzere, feinere, mehr gekräuselte Wollhaar, das gewöhnlich ärmer an Farbstoff und im Verhältnis auch ärmer an Mark ist. Hier sehen wir die Markzellen oft nur in einer einzigen Zeile. Über die Grannen erheben sich die meist vereinzelt stehenden, strafferen Leithaare, die aber in ihrem Bau den Grannenhaaren sehr nahe stehen. Nur sind sie, wie *Toldt*¹⁾ beschrieben hat, meist nahe der Mitte am dicksten und verjüngen sich von hier gegen die lang ausgezogene Spitze hin, während beim Grannenhaar die dickste Stelle nahe der Spitze liegt. Diese 3 Arten von Haaren unterscheiden sich also voneinander hauptsächlich durch ihre Dicke, durch die Farbe und die Krümmung, sind einander aber doch ähnlich. Sehr verschieden von ihnen können die Tasthaare oder Spürhaare sein. Hierher gehören die Barthaare (Schnurrhaare) und andere Haare, z. B. an der Innenseite der Ohren, der Nasenlöcher. Selbst an den Füßen kommen borstenartige Spürhaare vor [*Toldt*¹⁾]. Unter diesen finden sich auch Haare, die marklos und menschlichen Haaren so ähnlich sind, daß die Unterscheidung große Schwierigkeiten bereitet. Man darf sich in solchen Fällen nicht einfach auf die Feststellung der Marklosigkeit und der Farbe beschränken, vielmehr müssen alle Eigenschaften auf das sorgfältigste untersucht und verglichen werden. Hiezu gehört auch die Beschaffenheit der Oberhautschuppen. Diese sind bald niedriger, bald höher, ihr freier Rand ist bald gerade, so daß sie fingernagelähnlich gestaltet sind, bald ist er gröber gebuchtet, bald klein gewellt, daneben oft noch gezackt und gezähnt. Manchmal sind die Oberhautschuppen zu beiden Seiten länger, in der Längsachse des Haares oder etwas schräg verlaufender (vielleicht Teile hoher Schraubenlinien darstellender Linien) so angeordnet, daß eine Feder- oder Palmblattzeichnung entsteht. Die Zeichnung der Oberhaut ist aber nur dann gut zu erkennen, wenn das Haar ohne Zusatz von Flüssigkeiten in Luft eingedeckt, bei enger Blende und womöglich bei künstlicher Beleuchtung untersucht wird, während sie besonders bei Einschluß in Kanadabalsam fast ganz verschwindet und nur am Rande die Zähnelung der Oberhautschuppen mehr oder weniger deutlich erkennbar bleibt. Weil aber für Feststellung anderer Eigenschaften, der Beschaffenheit von Rinde, Mark und Farbstoff das Einschließen vorteilhafter ist, so ergeben sich bei Untersuchung eines einzelnen Haares oft Schwierigkeiten. Wir haben manchmal das Bedürfnis, die Oberhaut, auch wenn wir sie vor Einschließung des Haares sorgfältig betrachtet haben, nochmals zu besehen. Diesem Zwecke sollte ein Hervorheben der Oberhautzeichnung durch Färbung dienen. Ver-

suche, dies durch Behandlung der Haare mit Tusche zu erreichen, gaben kein befriedigendes Ergebnis, die Versilberung schlug vollkommen fehl. So griffen wir zu einer der besten Färbungen für Hornstoffe, der *Grams*-schen Färbung. Der Erfolg war, wie die Abb. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 auf Tafel 000 zeigen, ganz überraschend. Allerdings handelt es sich hier nicht um eine echte Färbung, vielmehr dringt der Farbstoff nur in die am freien Rande der Schuppen sich öffnenden Spalten ein und bleibt in diesen vor der Einwirkung der Entfärbungsflüssigkeit geschützt. Manchmal sieht man auch doppelte Linien, die offenbar dem Rande und dem Grunde der Spalte entsprechen. Zur Färbung verwenden wir die gewöhnliche Gramflüssigkeit (1 Teil Anilinöl und 10 Teile Wasser gut durchschütteln, dann filtrieren. Hierauf Zusatz von gesättigtem alkoholischen Gentianaviolett, bis Metallglanz auftritt).

Die Färbung gelingt nur an gereinigten Haaren gut, weshalb wir diese zwecks Entfettung zuerst in Äther legen. Selbst bei farbstoffreichen dunklen Haaren, ja auch bei Haaren mit breitem, dunkel vortretendem Mark wird die Oberhautzeichnung manchmal durch Färbung deutlich. Dies erreicht man dadurch, daß man das Haar in Perhydrol legt. Der Vorgang der Färbung ist also, kurz zusammengefaßt, folgender:

Äther (abdunsten lassen),
 Dest. Wasser,
 Anilinwasser, Gentianaviolett,
 Lugolsche Lösung,
 Alkohol 95%,
 Xylol,
 Eindecken in Balsam.

Die Färbung gelingt auch an Haaren, die schon in Kanadabalsam eingeschlossen waren, nach Auflösung desselben in Xylol. So haben wir an Haaren unserer Sammlung, die seit dem Jahre 1875, also 47 Jahre eingeschlossen waren, ausgezeichnete Färbung erzielt, die gegenüber Färbungen an frischen Haaren in keiner Weise zurücksteht. Leider ist die Färbung nicht dauernd haltbar, sondern verblaßt nach einigen Monaten.

Eine gleichfalls recht brauchbare Färbung haben *Litterscheidt* und *Lambardt*²⁾ angegeben. Sie legen das gereinigte und entfettete Haar in 60 proz. Salpetersäure und dann in verdünnte Carbofuchsinlösung. Das Verfahren ist sehr einfach. Die Linien sind schmaler und schärfer als bei unserer Färbung, aber weniger kräftig. Ein Nachteil der Färbung besteht übrigens auch darin, daß das ganze Haar gelb wird, während bei der *Grams*-schen Färbung der Grund vollständig unverändert bleibt. Die kräftige violette Färbung ermöglicht es, die Oberhautzeichnung am eingeschlossenen Haar im Lichtbild festzuhalten, und dann die Bilder ruhig miteinander zu vergleichen, was bedeutend weniger anstrengt und verlässlicher ist, als die bloße Betrachtung nacheinander

im Mikroskop. Ein Vergleich der Abb. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 auf der Tafel mit den Lichtbildern von Haaren (6, 10), die nur in Luftschluß aufgenommen wurden, zeigt besser als jede Beschreibung die Leistungsfähigkeit des Verfahrens.

Es ist nun von Wichtigkeit, daß beim Menschen die Oberhautzeichnung von Haaren verschiedener Körperstellen nicht so verschieden ist, wie wir dies bei Tieren beobachten können, so daß gewisse Zeichnungen es gestatten, ein Menschenhaar auszuschließen. Es gibt Tierhaare, die sich fast nur durch diese Eigenschaft vom Menschenhaare deutlich unterscheiden. Dies gilt z. B. von den feineren Borsten des Schweines, wie sie sich unter anderem an der Innenseite der Ohrmuschel finden.

In einem vor Jahren von Prof. *Meixner* begutachteten Falle hat es sich darum gehandelt, ob einige weiße, an einer blutigen Axt klebende Haare vom Haupt eines durch Hiebe getöteten Greises stammten, oder, wie der Besitzer der Axt behauptete, von einem am Vortage geschlachteten Schwein. Die Haare zeigten eine verblüffende Ähnlichkeit mit menschlichen Haaren, doch war, wie die beigegebenen Mikrophotogramme zeigen, ein deutlicher Unterschied in der Beschaffenheit der Oberhautschuppen erkennbar, welche bei den Haaren von der Axt verhältnismäßig niedriger und breiter waren als beim menschlichen Haare und einen feiner gezähnelten Rand aufwiesen. Der Vergleich mit Haarproben von den verschiedensten Stellen des Schweines ergab, daß unter anderem an der Innenfläche der Ohren Haare stehen, die mit den gefundenen vollständig übereinstimmten (s. Abb. 10).

Doch gibt es auch bei Tieren, deren Haare vom menschlichen im allgemeinen grundverschieden sind, beispielsweise der Ziege, Haare, die selbst auf Grund der Oberhautzeichnung von menschlichen Haaren nicht mit Sicherheit zu unterscheiden sind. Bild 1 und 2 auf der Tafel zeigen ein solches Haar. Während sonst bei der Ziege die Rinde nur einen dünnwandigen Hohlzylinder darstellt, ist hier das Mark auf schmale, spindelförmige, wie so oft beim menschlichen Haupthaar unterbrochene Stücke beschränkt (Abb. 2) und auch die Oberhautzeichnung ist, wie der Vergleich der Abbildung 1 mit den Menschenhaaren (Abb. 3 und 5) und gar der Vergleich mit Abb. 6 zeigen, durchaus nicht so verschieden, daß eine sichere Unterscheidung möglich wäre. Ebenso überraschend ist die Ähnlichkeit mit einem Spürhaare an der Schnauze des Hundes. (Abb. 7 und 8.) Auch hier findet sich eine ziemlich ähnliche Zeichnung der Oberhaut, auch hier ein dünner, unterbrochener Markzylinder. Ähnliche Haare finden sich im Felle des Hundes auch sonst reichlich.

Bei den Haaren des Hundes und der Ziege fiel noch eine Besonderheit auf, namentlich an den Wollhaaren und den feineren Grannen. Hier fanden wir häufig große, von Oberhautschuppen freie Stellen. Sonst aber haftet die Oberhaut überall sehr fest. Der Versuch, das an der Spitze festgehaltene Haar durch Streifen zwischen Daumen und Zeigefinger, ja selbst durch Streifen zwischen den Nägeln seiner Ober-



Abb. 1.

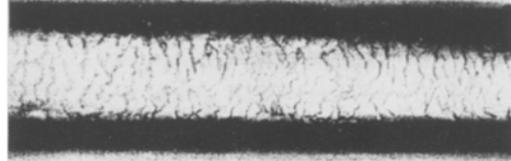


Abb. 6.



Abb. 2.



Abb. 7.



Abb. 3.



Abb. 8.

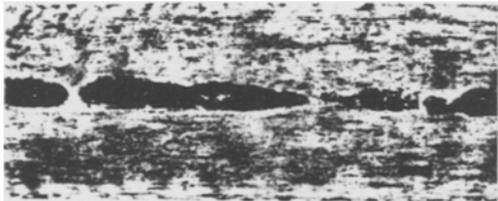


Abb. 4.



Abb. 9.



Abb. 5.

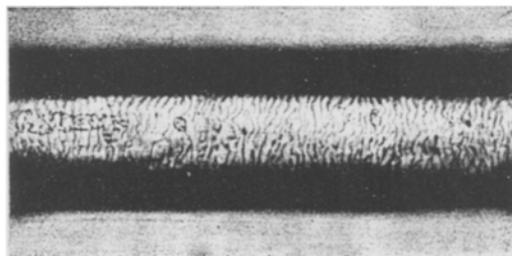


Abb. 10.

haut zu berauben, mißlang. Auch an seit langer Zeit aufbewahrten Haaren fanden wir die Oberhaut vollständig erhalten.

Eine zweite Eigentümlichkeit, die wir an Hunde- und Ziegenhaaren feststellen konnten, ist eine durch Färbung scharf hervorgehobene, netzförmige Zeichnung in Gestalt schmaler, der Länge nach gestreckter Maschen. Offenbar gehört diese Zeichnung der Rinde an. Man erkennt sie besonders gut an Stellen, wo die Oberhautschuppen fehlen. Daß sie mit der Oberhaut nichts zu tun hat, geht daraus hervor, daß man an manchen Stellen, wo die Oberhautschuppen erhalten sind, beide Zeichnungen übereinander sehen kann, wobei die Zeichnung der Oberhautzellen sich von der Rindenzeichnung auch durch die breiteren, mehr verwaschenen Linien unterscheidet. Diese netzförmige Zeichnung findet sich an den Wollhaaren in ausgedehnterem Maße als an den anderen Haaren und zwar meist gegen die Spitze zu, im Gegensatz zu den Grannenhaaren, wo sie vorwiegend im marklosen unteren Teil des Schaftes zu sehen, oft allerdings auch an der Spitze des Haares angedeutet ist. An Haaren, die nach dem Verfahren von *Litterscheid* und *Lambardt*²⁾ gefärbt sind, ist diese eigenartige Zeichnung zwar wahrzunehmen, erscheint aber nicht so deutlich wie bei der Gramschen Färbung.

Die Oberhautzeichnung kann auch am Körper ein- und desselben Tieres recht verschieden sein. Während z. B. das in Bild 9 dargestellte Katzenhaar sich durch die Größe und Höhe der Oberhautschuppen von den anderen abgebildeten Haaren deutlich unterscheidet, gibt es an anderen Stellen Haare, bei welchen die Ränder der Oberhautzellen dichtstehende, meist querlaufende Linien bilden. Ebenso ist der Unterschied zwischen Haaren verschiedener Rassen ein- und derselben Art oft sehr groß, wie übrigens auch *Litterscheid* und *Lambardt*²⁾ erwähnen. Besonders auffallend ist dies beim Haushund. Die Haare zweier Köter, die einander im großen und ganzen sehr ähnlich sehen, können recht verschieden sein.

Bei *Waldeyer*³⁾, *Moeller*⁴⁾ und *Lochte*⁵⁾ ist auf Beschaffenheit der Oberhaut weniger Gewicht gelegt. Neuerdings haben besonders *Litterscheid* und *Lambardt*²⁾ die Bedeutung der Oberhautzeichnung für die Unterscheidung verschiedener Haare hervorgehoben und in einem Atlas übersichtliche Zeichnungen gebracht. Mit Recht heben sie hervor, daß man die Oberhaut stets in den mittleren Teilen des Haarschaftes untersuchen soll, da sie sich gegen die Spitze und gegen die Wurzel zu bedeutend ändert. Auch die Dicke des Haares spielt bei der Oberhautzeichnung eine große Rolle, wie wir ja von den Wollhaaren der menschlichen Frucht wissen, daß hier das Haar durch die im Verhältnis zu seiner Dicke sehr großen Oberhautschuppen einfach und sehr breit geringelt ist, ganz verschieden vom Haar des Erwachsenen.

Kurz zusammengefaßt sei nochmals betont, daß die Untersuchung der Oberhautzeichnung für die Erkennung oder Unterscheidung von Haaren von großer Bedeutung sein kann und daß die angegebene Färbung die Verwertung dieses Merkmales wesentlich erleichtert. Doch ist auch hier, wie bei den anderen Eigenschaften der Haare, größte Vorsicht geboten. Man muß Haare von den verschiedensten Körperstellen miteinander vergleichen. Die Spürhaare haben mit den Haaren des Menschen oft eine verblüffende Ähnlichkeit. Bei gewissen Haaren fehlt die Oberhaut in der Regel auf längere Strecken. Bei Haaren mancher Arten, darunter Hund und Ziege, wird durch Färbung eine eigenartige Zeichnung an der Oberfläche der Rinde sichtbar.

Literatur.

1) *Toldt jun.*, Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarformensystem der Säugetiere. *Annalen d. nat. hist. Hofmus.* **24**, 195—268. 1910. — 2) *Litterscheidt* und *Lamhardt*, Erkennung der Haare unserer Haussäugetiere und einiger Wildarten. Verlag Reimann, Hamm 1921. — 3) *Waldeyer*, Atlas des menschlichen und tierischen Haares. — 4) *Moeller*, Mikroskopische Beschreibung der Tierhaare. *Arch. f. Krim. Anthrop.* 1899. — 5) *Lochte*, Gerichtsärztliche Technik. Verlag Bergmann, Wiesbaden 1914.

Erklärung der Abbildungen.

- Abb. 1. Spürhaar vom Maul der Ziege (Einstellung auf die Oberhaut), gefärbt.
Abb. 2. Spürhaar vom Maul der Ziege (Einstellung auf das Mark) gefärbt.
Abb. 3. Kopfhaar vom Menschen (Einstellung auf die Oberhaut), gefärbt.
Abb. 4. Kopfhaar vom Menschen (Einstellung auf das Mark), gefärbt.
Abb. 5. Kopfhaar vom Menschen (Einstellung auf die Oberhaut), gefärbt.
Abb. 6. Kopfhaar vom Menschen (Einstellung auf die Oberhaut, nicht gefärbt, Luftschluß).
Abb. 7. Spürhaar von der Schnauze des Hundes (Einstellung auf die Oberhaut), gefärbt.
Abb. 8. Spürhaar von der Schnauze des Hundes (Einstellung auf das Mark), gefärbt.
Abb. 9. Rückenhaar von der Katze (Einstellung auf die Oberhaut), gefärbt.
Abb. 10. Borstenhaar vom Schwein (Einstellung auf die Oberhaut, nicht gefärbt, Luftschluß).

Vergrößerung 270 fach.
