Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 72 (1965)

Heft: 11

Rubrik: Rohstoffe

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

rechte, indem wir jeden erledigten Fall von Querstrich zu Querstrich abstreichen. Damit wird alles Unerledigte sofort eruierbar.

Selbstverständlich läßt sich das Verfahren auf jede erdenkliche Art zu einem individuellen System ausbauen. Beispielsweise schon dadurch, daß man auf jeder Seite rechts eine Terminspalte ausspart, womit für ganz bescheidene Verhältnisse ein vielleicht durchaus genügender Kern einer Terminüberwachung entsteht. Derartige Ueberlegungen ergeben sich aus den verschiedensten Zwecken heraus, für die man das Tagesbuch auszuwerten beabsichtigt.

Da hätten wir zunächst die für uns alle so wichtige «Erstnotiz» zu berücksichtigen. Jedes Telephon, jedes Gespräch, jeder schriftliche Eingang, jede Betriebskontrolle und auch jeder Einfall, der in uns blitzartig zündet, kann dafür zum Anlaß werden. Erstnotizen entlasten nicht nur das Gedächtnis, sie mindern auch Spannungen und ermöglichen in vielen Fällen erst ein ruhiges, kontinuierliches Vorwärtsarbeiten. Eine Erstnotiz kann formal sehr frei sein. Man kann sie aber auch sehr systematisch und geordnet handhaben. Nebst der bereits erwähnten Terminspalte lassen sich weitere Spalten für Erledigungsvermerke, Aktennummern, Anweisungsnotizen und Verbuchungsvermerke einbauen. Solche Sonderlösungen sind jedoch nur dann empfehlenswert, wenn ein dadurch entstehender Mehraufwand durch den erzielbaren Nutzen wirklich mehr als nur aufgewogen wird. Läßt sich dies nicht eindeutig nachweisen, schafft ein kurzbefristeter Versuch meist Gewißheit. An und für sich tendiere man auf eine möglichst einfache Lösung.

Im Kleinbetrieb, der nicht viele Terminbindungen kennt, genügt das Tagesbuch oft als einzige Terminkontrolle. Um jedoch nicht täglich viele Seiten zurückblättern zu müssen, übernimmt man einzelne alte und noch unerledigte Fälle auf die aktuellen Seiten — vor allem dann, wenn man ein neues Heft beginnt. Zusätzlich reservieren wir einige Seiten für sich häufig wiederholende Arbeiten und Kontrollen. Die Erstnotiz bleibt dann auch späterhin gültig.

Das Tagesbuch eignet sich auch als Dokumentationskern — also für Merkstoffe, die ihren Wert behalten. Wir denken da vor allem an technische und andere Ueberlegungen im betrieblichen Ablauf und an Erfahrungen aus der Praxis. Im Kleinbetrieb gehen diese Einzelheiten meist wieder unter. Das Tagesbuch schützt sie vor dem Vergessenwerden. Dokumentationsnotizen sind von den «Eintagsfliegen» der Disposition zu trennen. Man beschreibt die entsprechenden Seiten nur einseitig, um sie nötigenfalls heraustrennen und in geordneten Ablagen versorgen zu können.

Ganz gleichgültig, wofür die Idee des Tagesbuches brauchbar erscheint: sie wird sofort sinnlos und belastend, sobald *eine* Forderung nicht erfüllt wird — die Forderung nach einem restlosen und disziplinierten Einsatz von allem Anfang an. Dann allein wird sie zu einem erstaunlich mobilen Steuerungs-, Kontroll- und Entlastungsinstrument für jeden wahrhaft Arbeitenden.

Rohstoffe

Ein Beitrag zur Textilmikroskopie der tierischen Haare, insbesondere der Schafwolle

N. Bigler, CIBA Aktiengesellschaft, Basel
Erschienen im SVT-Fachorgan 18, 336 (1963)

(Fortsetzung und Schluß)

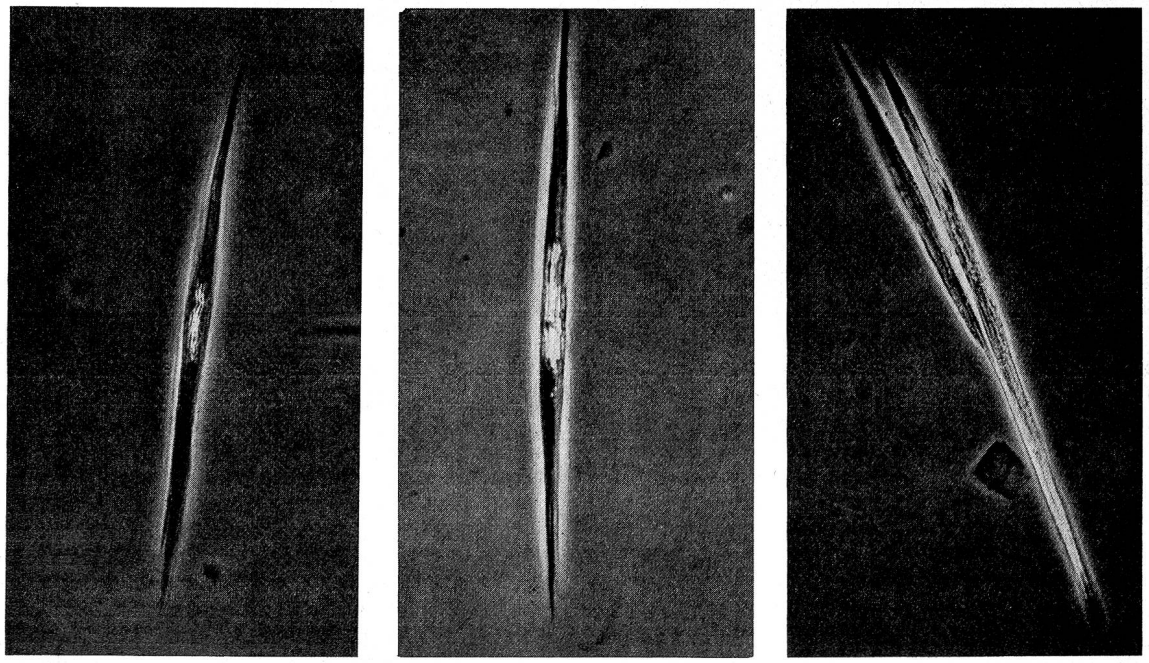


Abb. 19 Spindelzellen (Phako 400 : 1). Von links nach rechts: Schafwolle, Mohair und Kaschmir

Die Rindenschicht der tierischen Haare

Beim Trypsinversuch wird aber nicht nur die Oberflächenschicht von der Faser abgelöst, sondern die darunter liegende Rindenschicht zerfällt gleichzeitig in einzelne Zellen. Diese Zellen gleichen der Form nach Zigarren oder Spindeln, warum sie meist *Spindelzellen* genannt werden. Bei der Schafwolle sind sie etwa 80—110 μ lang und 3—5 μ breit. Bei pigmentierten Fasern ist die Spindelzelle mit dem Melanin durchsetzt, und als ehemals lebende Zelle weist sie Rudimente eines Zellkerns auf.

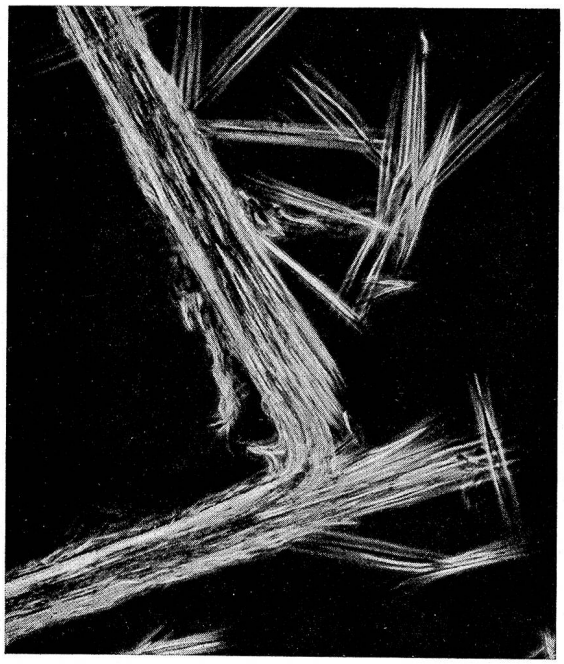


Abb. 20
Durch Trypsin teilweise abgebaute Wollfaser (Phako 250 : 1). An derartigen Präparaten ist die Ausrichtung der Spindelzellen parallel zur Faserachse zu erkennen

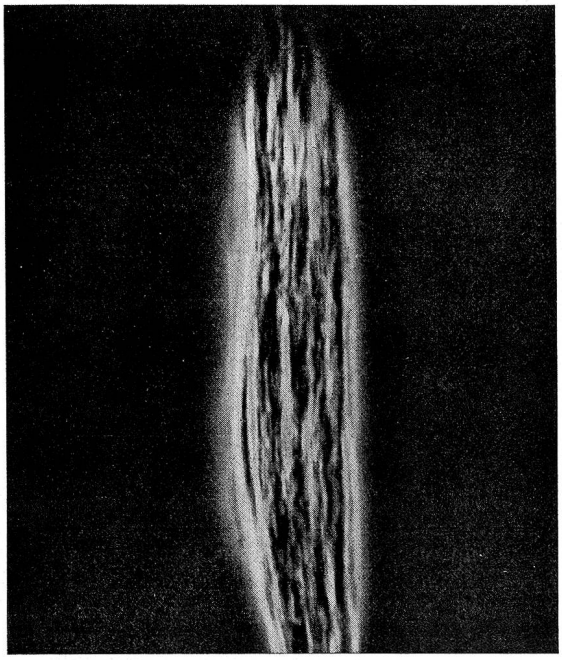


Abb. 21
Eine während längerer Zeit mit konzentriertem Ammoniak behandelte Spindelzelle (Phako 1000 : 1). Die fibrilläre Struktur wird an derartig behandelten Spindelzellen deutlich

In der Rindenschicht, die die Hauptmasse der meisten tierischen Haare ausmacht, liegen die Spindelzellen dicht gepackt beieinander, parallel zur Faserachse ausgerichtet, was man unter anderem an teilweise abgebauten Fasern erkennen kann. Die einzelnen Zellen sind in eine *Zellmembran* eingepackt, wobei man in der Literatur auch auf die Meinung trifft, daß diese Zellmembran eine kohärente Matrix bilde, in der die Zellen eingebettet sind. Wird in der Richtung der Faserlängachse eine Kraft angelegt, so dehnen sich die Spindelzellen eher, als daß sie gegeneinander verschoben werden[14].

An Spindelzellen, die während längerer Zeit konzentriertem Ammoniak ausgesetzt wurden, kann man im Lichtmikroskop eine fibrilläre Struktur entdecken. Die etwa 0,2 μ dicken *Makrofibrillen,* deren Existenz gerade noch durch das Phasenkontrastmikroskop angedeutet wird, sind Fibrillenbündel, deren *Einzelfibrillen* mit einem Durchmesser von 100 Å in der Größenordnung der Makromoleküle liegen[15].

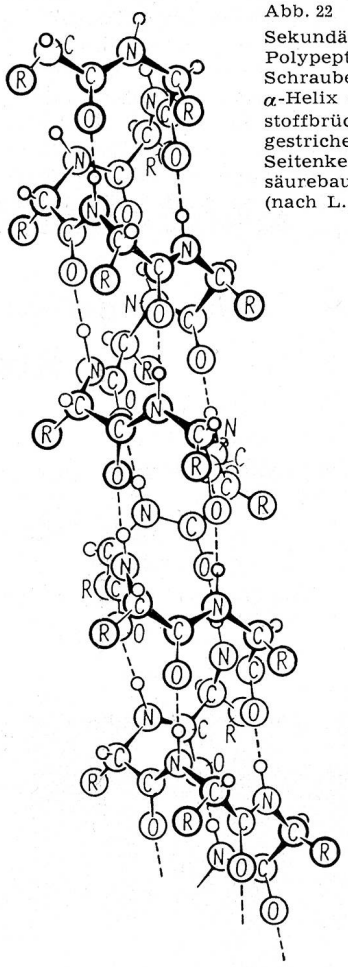


Abb. 22
Sekundärstruktur des Keratins. Die Polypeptidkette ist in Form einer Schraube mit Linksgewinde — einer α-Helix — angeordnet. Die Wasserstoffbrücken sind in der Formel durch gestrichelte Linien markiert, und die Seitenketten der einzelnen Aminosäurebausteine sind mit R bezeichnet (nach L. Pauling)

Die Makromoleküle, die Substanz der tierischen Haare, sind Eiweißverbindungen. Tausende der etwa 20 verschiedenen *α-Aminosäuren* sind durch Ausbildung von Säureamidgruppen, den *Peptidbindungen,* zu Riesenmolekülen zusammengeschlossen. Nach Pauling und Corey[16] bilden diese Polypeptidketten im Keratin die Form einer linksgewundenen Schraube. Auf jedem Gang der Schraube liegen 3,6 Aminosäurebausteine, die in der Längsrichtung des Moleküls mit Wasserstoffbrücken untereinander verbunden sind. Die in der Formel mit R bezeichneten Seitenketten der verschiedenen Bausteine, worunter auch die uns im speziellen noch interessierende Disulfidbrücke des Cystins gehört, hängen außen am Molekül, radial zu dessen Achse ausgerichtet. Man nennt eine derartige Konfiguration eine *α-Helix.*

Im Keratin sind die Proteinmoleküle wie Stränge eines Kabels umeinander geschlungen, unter Ausbildung von Schwefelbrücken zwischen Cystinbausteinen, die verschiedenen Molekülsträngen angehören, was dem System eine besondere Festigkeit verleiht. Sieben Kettenmoleküle bilden so die Mikrofibrille, mit einer zentralen α-Helix, um die die sechs andern rechtsdrehend gewunden sind.

Die hohe Dehnbarkeit der tierischen Haare ist in der Konfiguration der Keratinmoleküle begründet, denn die α-Helix kann wie eine Feder auseinander gezogen werden. Was dabei zerstört wird, sind einzig die Wasserstoffbrükken, deren Bindungsenergie um vieles geringer ist als die einer kovalenten Bindung und die sich nach der Entspannung des Moleküls stets wieder neu ausbilden können.

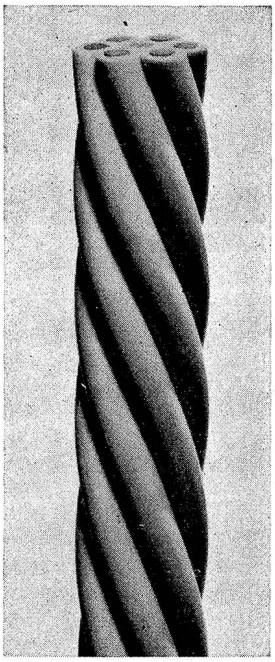


Abb. 23
Modell einer Mikrofibrille. Die einzelnen Molekel, die die Fibrille bilden, sind als Drähte eines Kabels dargestellt. Im Keratin sind sieben Molekel, die rechtsdrehend umeinander gewunden sind, zu einer Einheit vereinigt (nach L. Pauling)

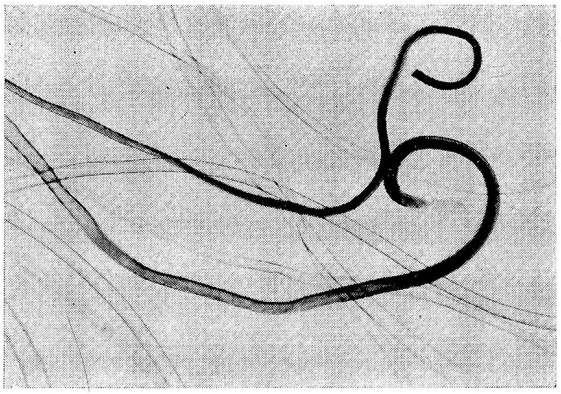


Abb. 24
Diazoreaktion nach Pauly und Binz. An den Stellen, wo das Reagens mit dem Keratin des Kortex reagieren kann, tritt eine Reaktion, die Bildung einer farbigen Substanz, ein. In unserem Beispiel handelt es sich um den Nachweis lichtgeschädigter Spitzen in einem Woll-Kammzug (300 : 1)

Oberflächenschicht und Kortex sind chemisch nicht gleich zusammengesetzt. Darauf beruht eine Reaktion, die für die Schadenerkennung wichtig ist und die von Pauly und Binz[17] beschrieben wurde. Als Reagens dient die Diazobenzolsulfosäure, die mit aromatischen Verbindungen zu farbigen Körpern reagieren kann. Bei Wolle mit intakter Schuppenschicht verläuft die Reaktion negativ. Kann das Reagens jedoch in den Kortex eindringen, was gelingt, wenn die Oberfläche des Wollhaares zerstört ist, so resultiert an allen diesen Stellen eine gelbe bis orange Färbung, so daß der Ort einer Schädigung im Mikroskop ohne Mühe beobachtet werden kann.

Es ist das Tyrosin, ein Aminosäurebaustein mit einer aromatischen Gruppe, welche den Keratinmolekülen der Oberflächenschicht fehlt, das mit der Diazobenzolsulfosäure zu einer farbigen Verbindung kuppelt:

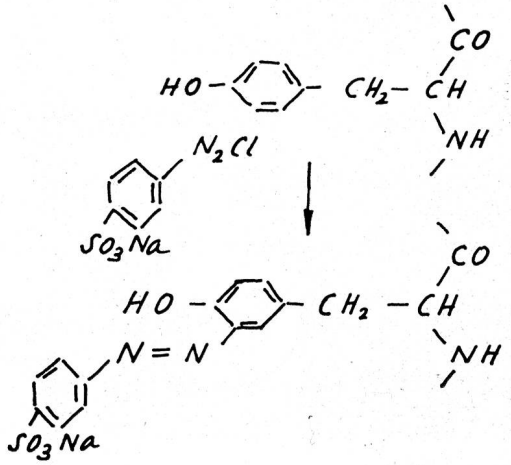


Abb. 25
Reaktion der Diazobenzolsulfosäure mit dem Aminosäurebaustein Tyrosin

Die Keratine sind recht stabile, makromolekulare Substanzen, die der Hydrolyse einen erheblichen Widerstand entgegensetzen. Erst durch vielstündiges Kochen mit konzentrierten Säuren lassen sie sich in ihre Bausteine, die Aminosäuren, zerlegen. Das ist unter anderem, ein Grund, daß auch bei stark säuregeschädigten Fasern, die zu nichts mehr taugen, nur in ganz seltenen Fällen ein Zerfall in Spindelzellen beobachtet werden kann.

Aus diesem Grunde kann eine säuregeschädigte Wolle nicht direkt im Mikroskop erkannt werden. Man hat aber in der Krais-Viertel-Reaktion[18] ein gutes Mittel in der Hand, mit dem sich das ungefähre Ausmaß einer Säureschädigung bestimmen läßt. Man bringt dazu einige Wollhaare auf einem Objektträger in Reaktion mit einer nach einer bestimmten Vorschrift hergestellten ammoniakalischen Kalilauge. Entscheidend ist die Zeit, in der die für diese Reaktion typischen Blasen auf der Wolloberfläche auftreten. Je schneller dies geschieht, um so säuregeschädigter ist die Faser.

Besonders empfindlich aber ist das Keratin gegen oxydierende Agenzien. Es sind die Disulfidbrücken, welche angegriffen und zu Sulfosäuren aufoxydiert werden[19]:

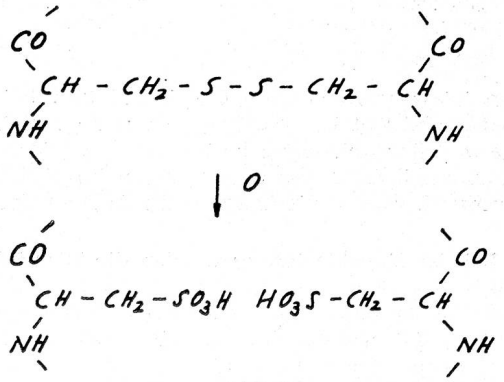


Abb. 26
Oxydation des Cystins zur Cystinsäure

Das bedeutet, daß der für die Festigkeit der Faser wichtige Cystingehalt der Wolle auf Kosten des Anteils der Cystinsäure abnimmt. Wird zum Beispiel Wolle mit 10 Vo-

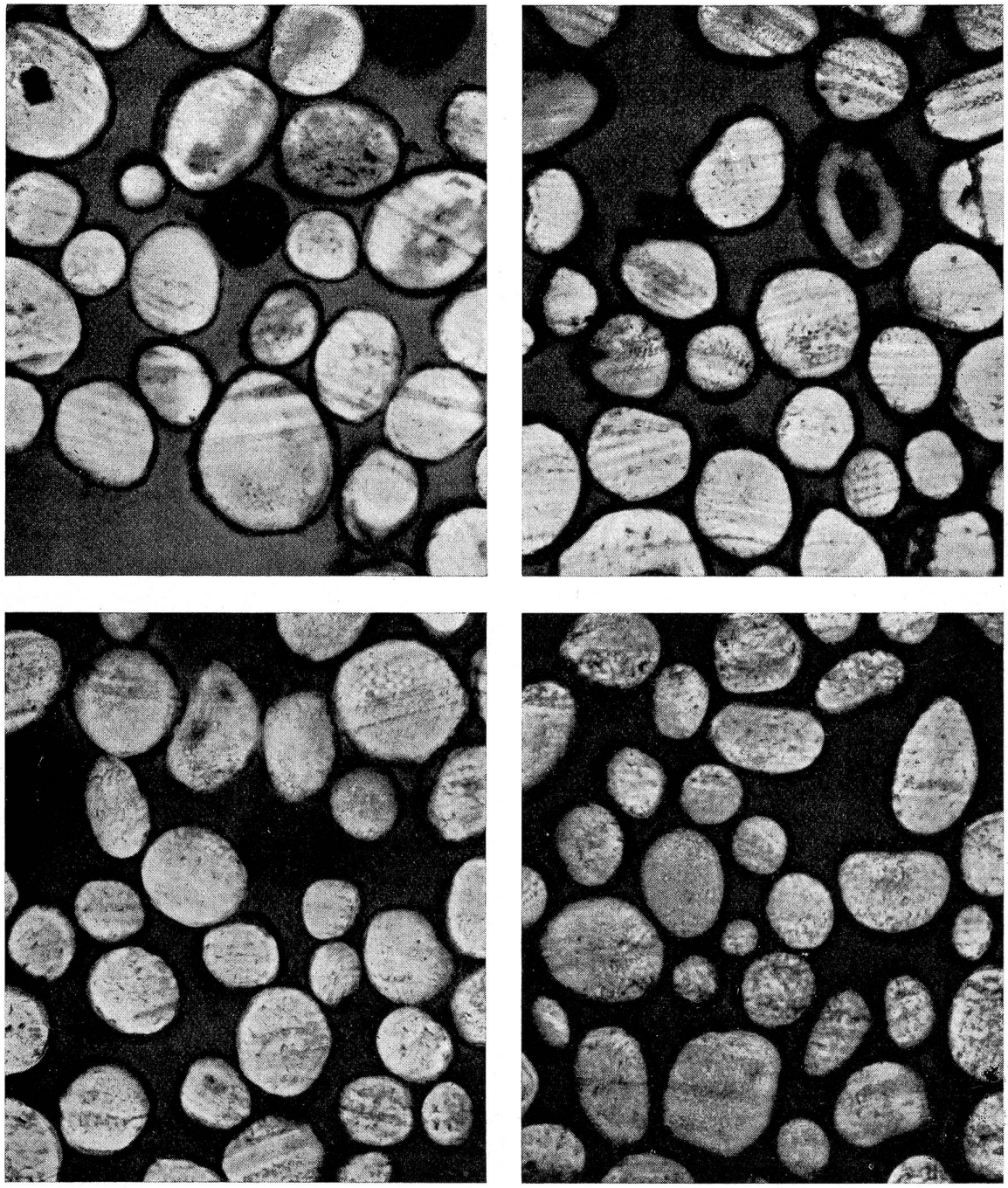


Abb. 27 Querschnitte naßchlorierter Wolle in einer 0,1prozentigen Methylenblau-D-Lösung (500 : 1). Links oben: Nichtchlorierte Wolle. Rechts oben: Alkalische Chlorierung ohne Chlorpuffer. Links unten: Saure Chlorierung nach dem Melafix-Verfahren. Rechts unten: Saure Chlorierung ohne Chlorpuffer

lumteilen Wasserstoffsuperoxyd während 3 h bei 50 °C behandelt, so nimmt der Cystingehalt um einen Viertel ab, ohne daß der Schwefelgehalt verändert würde. Dies hat eine Anreicherung von Sulfogruppen im Keratin zur Folge, wodurch eine Wolle bedeutend alkaliempfindlicher wird.

Auch bei der *Naßchlorierung* werden die Disulfidbrükken aufoxydiert, denn das Chlor, oder genauer das Hypochlorition, ist ja ein starkes Oxydationsmittel. Im Zusammenhang mit Untersuchungen über das Melafixverfahren ist es uns gelungen, den Ort, wo diese Oxydation vor sich geht, nachzuweisen. Querschnitte verschieden behandelter Wollmuster wurden dazu direkt unter dem Mikroskop mit eine neutralen 0,1prozentigen Methylenblau-D-Lösung eingefärbt, welche als farbige Base unter diesen Versuchsbedingungen nur an den mit Sulfogruppen angereicherten Orten aufzieht.

Die Chlorierung spielt sich nach diesen Versuchen nur in einer schmalen Zone der Rindenschicht ab, die bei einer nach dem Melafixverfahren behandelten Wolle im Mikroskop kaum zu erkennen ist. Nur bei einer alkalisch chlorierten Wolle ist der Ring etwas breiter. Bei stark gebleichten Fasern dagegen wird der ganze Querschnitt tiefblau gefärbt.

Es ist erstaunlich, daß die Wolle und die andern tierischen Haare, die recht beständige Fasersysteme sind, von *Mikroorganismen* über Nacht in einzelne Spindelzellen zerlegt werden können, und zwar unter Bedingungen, die offenbar in der Praxis gar nicht so selten zu sein scheinen. Die Bakterien entwickeln Enzyme, die gleich wie das Trypsin auf die Faser zerstörend wirken. Der Abbaumechanismus muß ein ganz besonderer, anderer als bei Chemikalien sein. Es scheint, daß im ersten Stadium des Zerstörungsvorganges die die Spindelzellen umhüllende

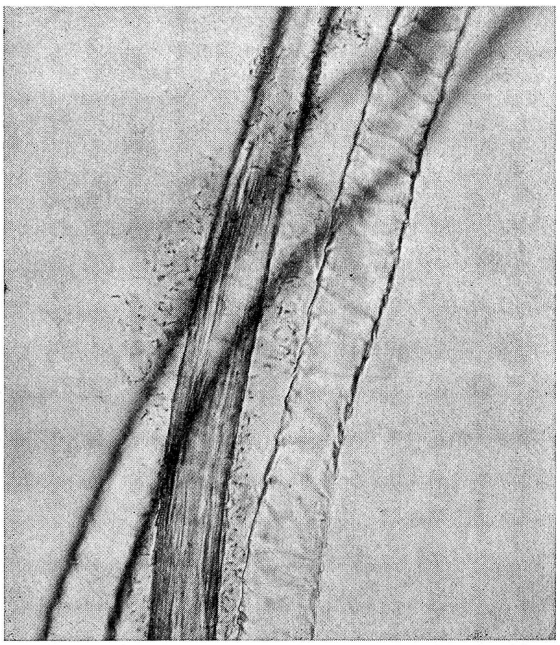


Abb. 28
Von Bakterien befallene Wollfaser (250 : 1). Die Mikroorganismen sind in einer Kolonie um die Fasern angeordnet und entwickeln dort das auf die Faser zerstörend wirkende Enzym

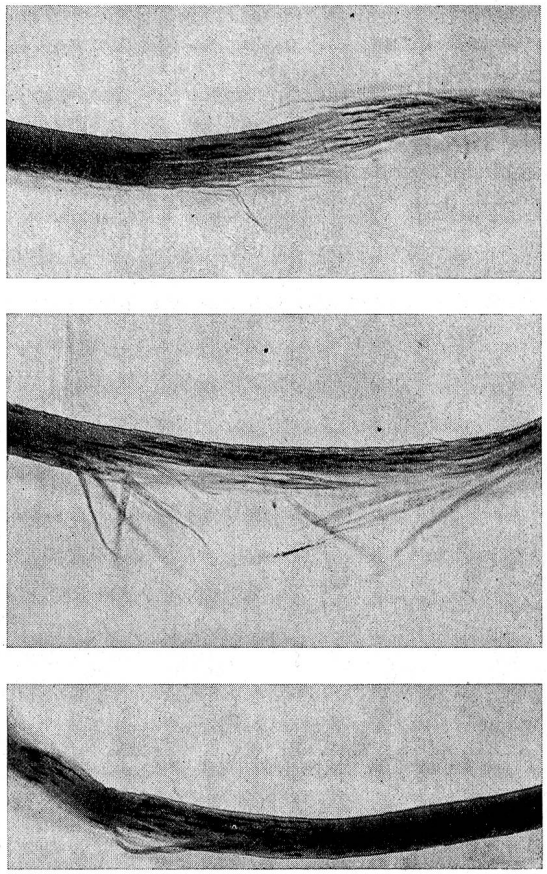


Abb. 29
Verschieden stark durch Mikroorganismen zerstörte Wollhaare (200 : 1)

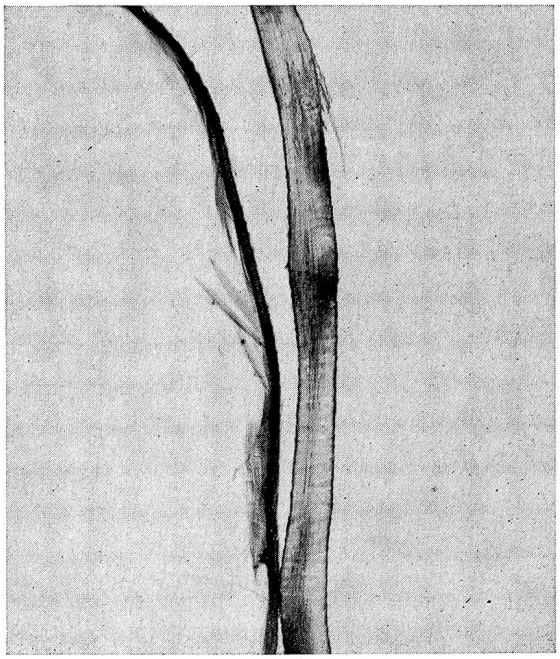


Abb. 30
Bakteriell geschädigte Wolle (200 : 1). Bei der einen Faser ist der gegenüber dem bakteriellen Abbau beständigere Teil noch erhalten

Membran abgebaut wird, was den Zerfall des Fasersystems zur Folge hat. Es gibt unter den tierischen Haaren beständigere und leichter durch Bakterien, oder was auf dasselbe herauskommt, durch Enzyme angreifbare Typen; zum Teil sind die Unterschiede so groß, daß sie zur analytischen Trennung der Haare ausgenutzt werden können[20]. Für den Praktiker ist es unter anderem wichtig zu wissen, daß Mohair, das Haar der Angoraziege, bedeutend anfälliger gegen den Befall von Mikroorganismen ist als die Schafwolle.

Aber nicht nur die verschiedenen Haare, sondern auch die Spindelzellen eines einzelnen Haares verhalten sich nicht alle gleich gegenüber den faserzerstörenden Mikroorganismen. So findet man bei einer mikroskopischen Durchsuchung eines mit Bakterien befallenen Wollgutes oft Fasern, deren eine Hälfte zerstört wurde, während im erhaltenen Teil die Spindelzellen wie in einer ungeschädigten Faser noch ein Kontinuum bilden.

Aber auch beim Färben machen sich Unterschiede in den Eigenschaften der Spindelzellen bemerkbar, kann man doch oft beobachten, daß eine Seite der Rindenschicht tiefer angefärbt ist als die andere.

Man hatte für diese *Zweiseitigkeit* der Schafwolle eine einfache Erklärung. Dadurch, daß die Wolle auf dem Schaf eine bestimmte Lage einnimmt, ist eine Seite der Faser den klimatischen Einflüssen, speziell der Einwirkung des Sonnenlichts, stärker ausgesetzt als die andere Seite, was dann im unterschiedlichen Verhalten beim Färben, Quellen und Abbau der Fasern durch Mikroorganismen zum Ausdruck kommt. Man gab sich mit dieser sicher einleuchtenden Annahme zufrieden, bis 1953 zwei Japaner, Horio und Kondo[22], die *bilaterale Struktur* der Schafwolle postulierten. Auf Grund eingehender mikroskopischer Untersuchungen fanden die beiden Forscher, daß die feine gekräuselte Wollfaser aus zwei verschiedenen Halbzylindern besteht, die spiralig umeinander gelegt sind. Die Hälfte, die durch Laugen stärker gequollen wird und im allgemeinen reaktionsfähiger ist, nennt man den *Ortho-Kortex* im Unterschied zum *Para-Kortex,* dem stabileren Teil der Faser.

Die Anteile an Ortho- und Parakortexzellen sind von Wolle zu Wolle verschieden, was einen Einfluß auf die Kräuselung einer Faser und deren chemische Eigenschaften haben kann und sich entsprechend bei den Färbe- und Ausrüstungsprozessen auswirkt; worüber man heute allerdings noch keine konkreten Aussagen machen kann.

Die *Merinowolle* besteht aus etwa gleich viel Ortho- und Parakortexzellen. Im Querschnitt liegen sie einander,

in Segmenten zusammengefaßt, gegenüber, wobei die Grenze ungefähr in der Hauptachse des elliptisch geformten Querschnittes liegt. Der Orthokortex ist im Mikrobild zur Verdeutlichung angefärbt worden. Es handelt sich um eine zweiprozentige Färbung von Methylenblau D, welches aus einer neutralen, kochenden Flotte während einer halben Stunde ausgefärbt wurde. Von der gut gespülten Färbung sind 7 μ dicke Mikrotomschnitte hergestellt worden.

Es sind noch andere Anordnungen von Ortho- und Parakortexzellen möglich. Beim *Mohair* zum Beispiel gibt es Fasern, bei denen die Orthozellen über den ganzen

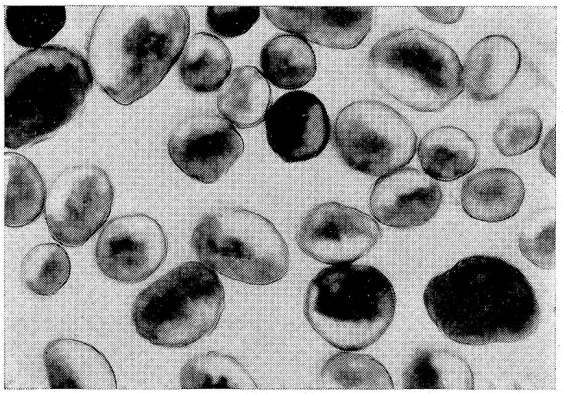


Abb. 31
Querschnitt einer 2prozentigen Färbung von Methylenblau D aus neutraler, kochender Flotte auf Merinowolle. Unter diesen Bedingungen wird nur der Orthokortex angefärbt (500 : 1)

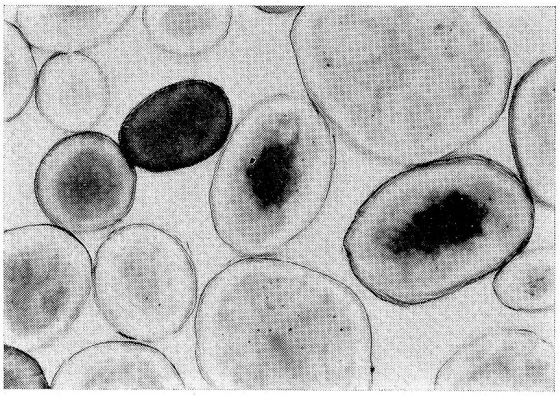


Abb. 32
Querschnitt einer 2prozentigen Färbung von Methylenblau D aus neutraler Flotte auf Mohair (500 : 1). Die Orthozellen sind zum Teil über den ganzen Querschnitt verstreut, zum Teil sind sie zusammengefaßt im Innern der Faser zu finden.

Querschnitt verteilt sind — zu erkennen an den dunklen Punkten innerhalb der Faser —, dann gibt es aber auch Haare, bei denen sich der Orthokortex im Innern befindet, umgeben von dem Parakortex[23].

Die Rindenschicht ist bei naturgefärbten Fasern der Ort, wo sich das *Melanin* befindet. Als Bestandteil der Spindelzelle ist das Pigment in Form feiner Partikel, in der Größenordnung von einem bis einige tausendstel Millimeter, über den ganzen Querschnitt verteilt. Bei Fasern mit einer ausgeprägten Ortho-Parakortexstruktur sitzt das Pigment vorwiegend in den Parazellen, wo es auch gegen Bleichmittel besser geschützt ist als in den leichter zugänglichen Orthozellen. Naturgefärbte Haare sind im allgemeinen beständiger gegenüber Enzymen als nicht pigmentierte gleicher Herkunft.

In manchen tierischen Haaren — wir erinnern uns an die Systematik der Haartypen — umgibt die Rindenschicht ein luftgefülltes Netzwerk aus Membranen und Hohlräumen, das man *Markschicht* oder *Medulla* nennt. Die Membranstruktur dieses morphologischen Elementes kann an Rentierhaaren gut gesehen werden; da bildet die Medulla ein dem Seifenschaum vergleichbares, häutiges System, welches fast das ganze Haar erfüllt. Es gibt interessante Markbildungen. So ist zum Beispiel die Medulla der Haare vieler Nagetiere, unter andern die der *Hasen, Kaninchen* und *Eichhörnchen,* in ein Mosaik viereckiger Kammern eingeteilt.

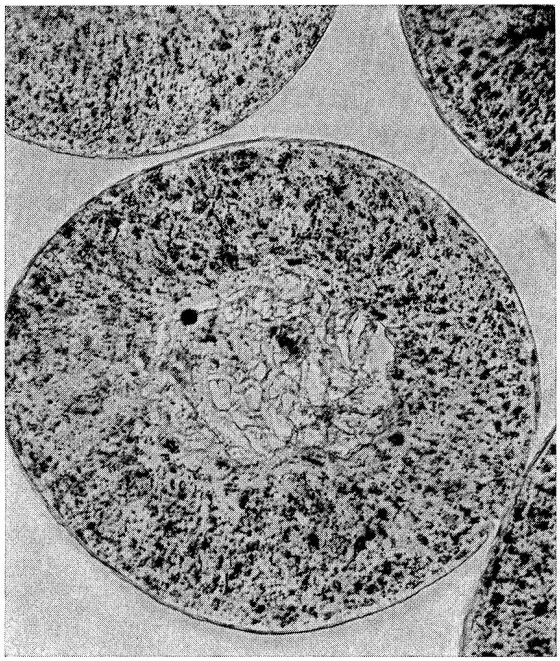
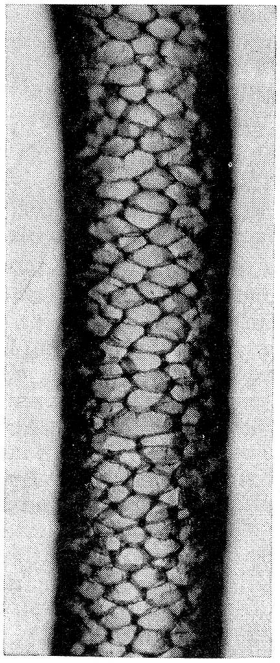


Abb. 33
Querschnitt eines naturfarbenen Roßschweifhaares (350 : 1). Die dunklen Punkte sind das Pigment, das Melanin, welches sich in der Rindenschicht befindet

Abb. 34
Medulla eines Rentierhaares (100 : 1)



Durch die Ausbildung eines lufthaltigen Strukturelementes wird das Haar zu einem hervorragenden *Wärmeisolator.* Eine Körperdecke, die mit markhaltigen Haaren ausgerüstet ist, bietet darum einem Tier einen ausgezeich-

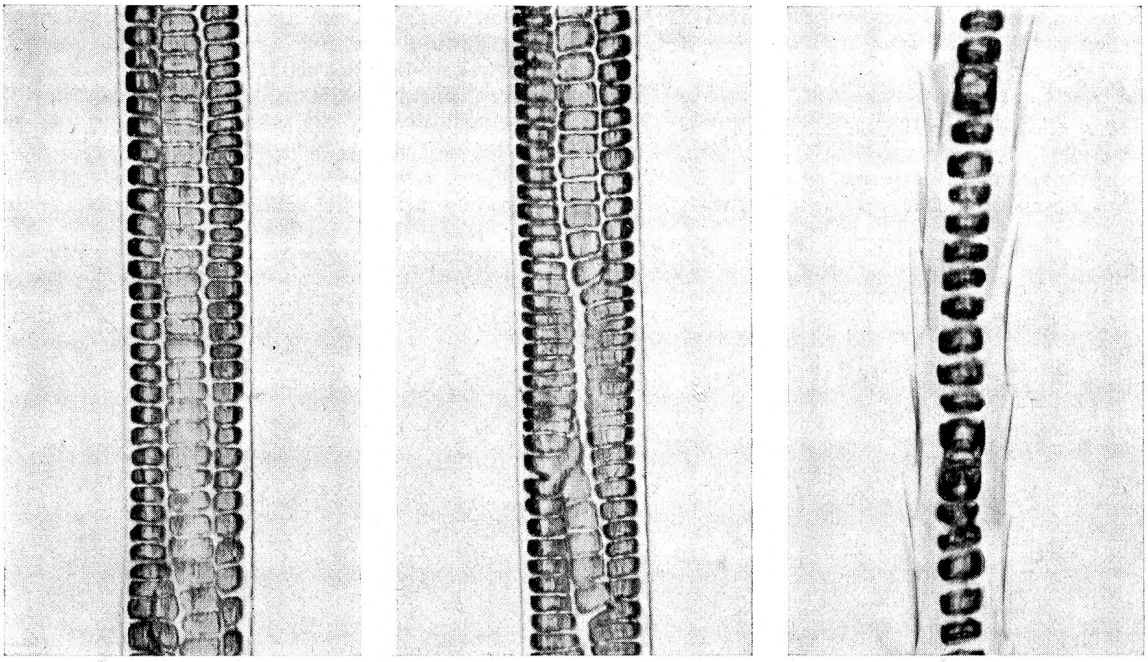


Abb. 35 Medulla eines Kaninchenhaares (links, 100 : 1), eines Hasenhaares (Mitte, 300 : 1) und eines Eichhörnchenhaares (500 : 1)

neten Schutz gegen die Härten der Witterung. Dies zeigt sich eindrücklich bei einem Vergleich von Sommer- und Winterhaaren des Rotwildes. Bei den Sommerhaaren des *Rehes* umgibt eine gut ausgebildete Rindenschicht die Medulla, die vielleicht etwa die Hälfte der Querschnittsfläche ausmacht. Das Winterhaar dagegen, dessen Durchmesser um einiges größer als der des Sommerhaares ist, besteht aber fast nur aus Markzellen, die wie beim Rentierhaar eine Schaumstruktur bilden. Die Rindenschicht ist gerade so dick, daß das Haar physikalisch möglich ist.

Die markhaltigen Haare lassen sich nicht so tief wie die markfreien Fasern anfärben, trotzdem sie gleichviel Farbstoff wie diese aufnehmen. Es handelt sich hier um ein optisches Phänomen. Das Licht, das die Faser durchdringen kann, wird am lufthaltigen Mark reflektiert, was eine Aufhellung der gefärbten Faser zur Folge hat — eine Erscheinung, die etwa vom Spinner zur Erzeugung von Effektgarnen ausgenutzt wird.

Der *Querschnitt* der Schafwolle ist rundlich bis elliptisch. Es gibt aber auch da, wie überall in der Natur, Ausnahmen. Ganz merkwürdige und schwer zu beschreibende Querschnittformen trifft man unter anderm bei den Haaren des *walachischen Zackelschafes* an, dessen Haarkleid nur aus langen, schlichten, zum Teil pigmentierten Grannen besteht und von dem die Balkanwolle stammt. Es scheint aber, wenn man sich unter all den Haaren der verschiedenen Tiere umsieht, daß der für die Oberfläche einer Faser günstige rundliche Querschnitt bevorzugt ist — Beispiele sind das Haar des *Kamels*, des *Vicuñas*, des *Lamas* und der *Hausziege*. Abweichungen von der Regel

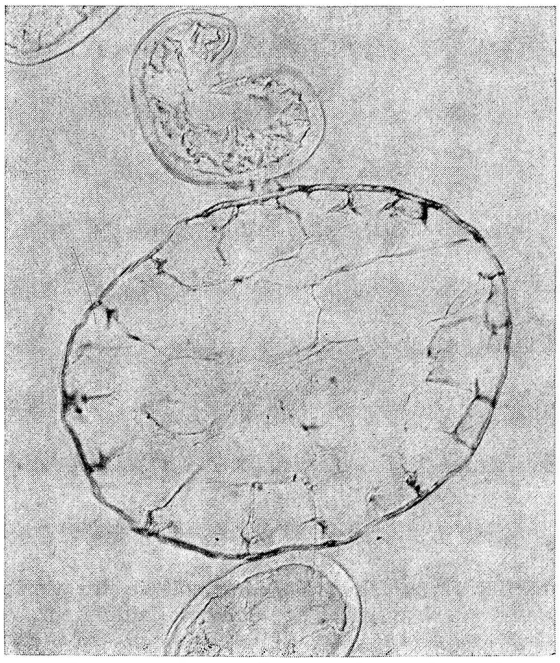


Abb. 36
Querschnitt von Rehhaaren (250 : 1). In der Mitte des Bildes ist ein Winterhaar, zusammen mit zwei Sommerhaaren

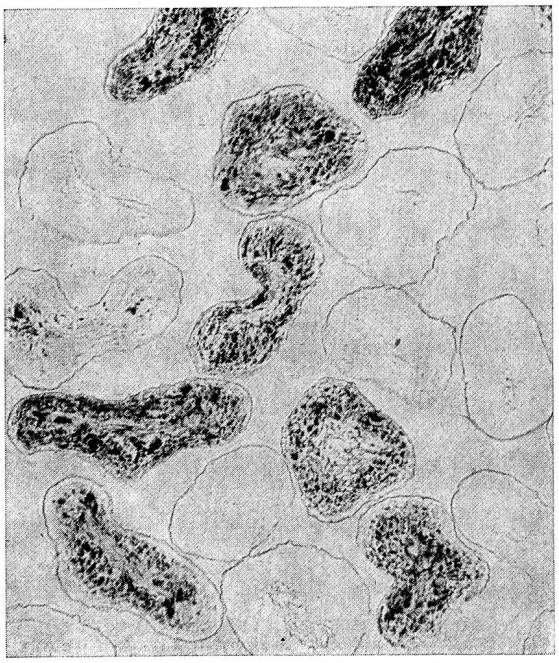


Abb. 37
Querschnitt von Grannenhaaren des walachischen Zackelschafes (250 : 1)

trifft man dort an, wo das Tier unter besonderen Verhältnissen zu leben hat. Das ist ganz besonders bei den sich häufig im Wasser aufhaltenden Säugetieren der Fall. Da ist das Haar, der Lebensweise angepaßt, abgeplattet, dem schwimmenden Tier eine hydrodynamisch günstige Körperdecke bietend.

Das Grannenhaar des Biberfelles ist ein Beispiel für eine derartige Anpassung. Der Querschnitt dieser Haare

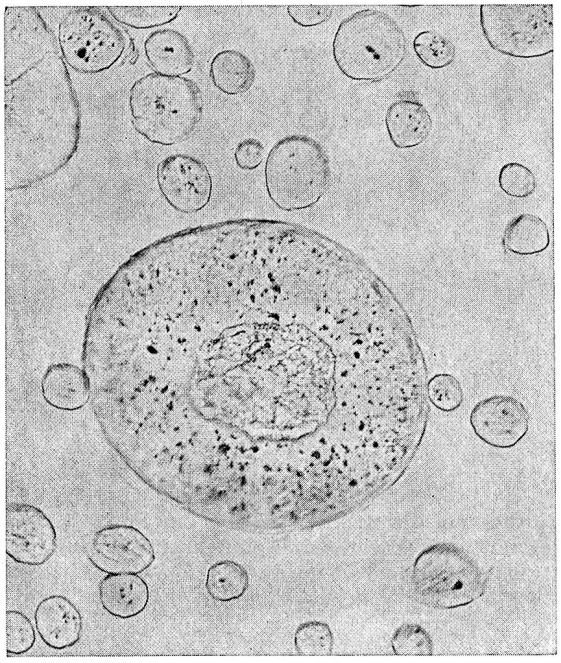


Abb. 38
Querschnitt von Kamelhaaren (350 : 1). Ein Grannenhaar ist zusammen mit Wollhaaren abgebildet

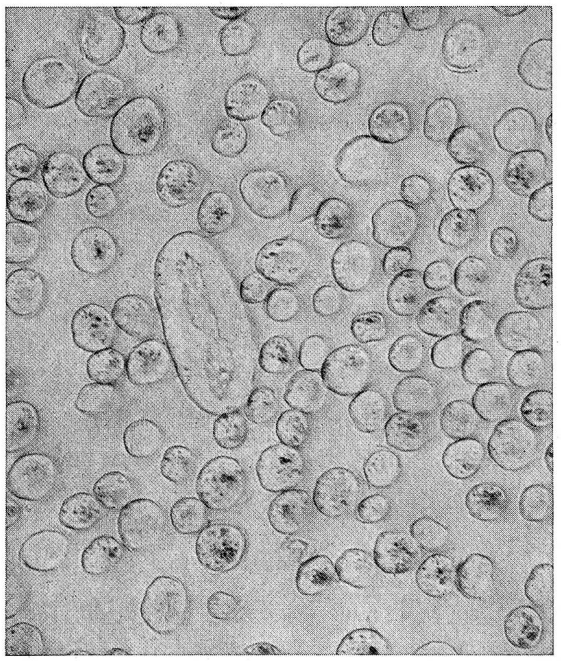


Abb. 39
Querschnitt von Haaren des Vicuña (350 : 1). Auch da befindet sich unter den feinen Wollhaaren eine Granne

sieht wie eine zusammengedrückte Ellipse aus, und die mächtige Schuppenschicht — wir haben sie uns bereits im Längsschnitt angesehen — befindet sich auf den beiden Längsseiten. Diese Haare ragen weit über die warmhaltende, feine Grundwolle des Biberpelzes hinaus — ähnlich wie bei der Bisamratte — und bilden beim schwimmenden Tier eine schützende, über der Grundwolle liegende glatte Decke.

Auch bei den Robben finden wir die Anpassung der äußeren Form der Haare an die spezialisierte Lebensweise bestätigt. Da gleicht der Querschnitt — es handelt sich in unserem Beispiel um die Bärenrobbe — dem aerodynamisch günstigen Profil eines Flugzeugflügels.

Mit diesem Beispiel schließen wir die Reihe der Bilder,

Abb. 40
Querschnitt von Ziegenhaaren (250 : 1)

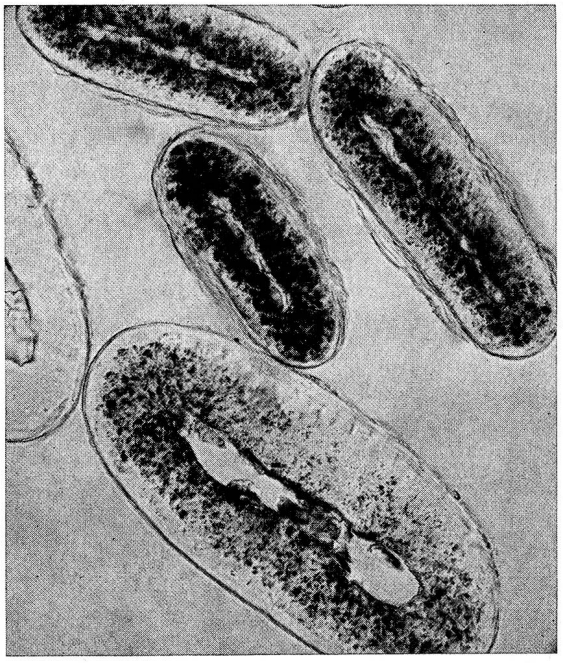


Abb. 41
Querschnitt von Grannenhaaren des Bibers (350 : 1)

die uns der Erläuterung der Morphologie der tierischen Haare und im besonderen der Schafwolle dienten.

Die Morphologie beruht auf der intensiven Anschauung und Vergleichung von Gestalten und der steten Orientierung durch das Bild. Dieser Betrachtungsweise ist das tierische Haar mit Hilfe des Mikroskops, neuerdings auch des Elektronenmikroskops, zugänglich.

Die Mikroskopie kann für sich in Anspruch nehmen, daß sie gerade dem Praktiker schon viel helfen konnte. In diesem Sinne ist das Referat abgefaßt, in der Hoffnung, daß es entsprechend aufgenommen wird.

Die Mikrophotographien stammen aus dem Laboratorium für Textilmikroskopie und wurden zum Teil von Herrn U. Hünerwadel, zum Teil vom Verfasser aufgenommen. Beim Präparieren war Herr R. Knoepfli behilflich, und den Literaturnachweis besorgte Frau D. Bastanier.

Abb. 42
Querschnitt von Haaren der Bärenrobbe (350 : 1)

Literatur

1 Cuvier, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. 1809
Eble, Die Lehre von den Haaren in der gesamten organischen Natur. 1831

2 Lochte Th., Atlas der menschlichen und tierischen Haare, Leipzig, 1938

3 Manby J., An Improved Method for Revealing the Scale Structure of Wool, J. Text. Inst. 23 (1932), T 5

4 Baillie Y., Nouvelle technique pour l'observation des «écailles» de la laine au microscope, Bull. Inst. France 12 (1949), 9

5 Herzog A., Ein einfaches Verfahren der mikroskopischen Halbeinbettung der Fasern, Melliand 20 (1938), 405

6 Hausman L. A., Recent Studies of Hair Structure Relationships, Sci Monthly 30 (1930), 258
Mahal G. S., Johnston A., Burns R. H., Types and Dimension of Fiber Scales from the Wool Types of Domestic Sheep and Wild Life, Text. Res. J. 21 (1951), 83
Hardy J. A., A Method for Studying the Scale Structure of Medullated and Pigmentated Animal Fibers, J. Text. Inst. 23 (1932), T 1

7 Bigler N., Die Schuppenschicht der Wolle, CIBA Rdsch. (1957), Nr. 134

8 King A. T., Unscaled Fibers. A New Aspect of Fiber Research, Biochem. J. 21 (1927), 434

9 Dopp M. G. u. a., Morphology of the Cuticle Layer in Wool Fibers and other Animal Hairs, J. Text. Inst. 52 (1961), T 153

10 Allwörden K. von, Die Eigenschaften der Schafwolle und eine neue Untersuchungsmethode zum Nachweis geschädigter Wolle auf chemischem Wege, Z. angew. Chemie 29 (1916), 77

11 Gralén N., The Cuticle of Wool, J. Soc. Dyers Col. 66 (1950), 465

12 Lindberg J., Allwördens Reaction, Text. Res. J. 19 (1949), 43

13 Millson H. E., Turl L. H., Studies on Wool Dyeing: The Influence of the Cuticle in the Dyeing of the Wool Fiber, Am. Dyest. Rep. 39 (1950), 647

14 Woods H. J., X-ray Studies of the Structure of Hair, Wool and Related Fibers. IV. Molecular Structure and Elastic Properties of the Biologic Cells, Proc. Roy. Soc. A 166 (1938), 76

15 Mercer E. H., Farrant J. L., Rees A. L., The Fine Histology of Wool, Proc. Int. Wool Conf. Australia (1955), F 120

16 Pauling L., Corey R. B., Branson H. R., The Structure of Proteins: Two Hydrogen-bonded Helical Configurations of the Polypeptide Chain, Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. 37 (1951), 205

17 Pauly H., Binz A., Ueber Seide und Wolle als Farbstoffbildner, Z. Farben- und Textil-Ind. (1904), 373

18 Krais P., Viertel O., Eine neue mikro-chemische Reaktion zum Nachweis von Säureschädigung auf Wolle, Mschr. Text. Ind. 48 (1933), 153

19 Smith A. L., Harris M., Oxidation of Wool. Effect of Hydrogen Peroxide on Wool, J. Res. Natl. Bur. Standards 16 (1936), 301
Stoves J. L., The Reactivity of the Cystine Linkage in Keratin Fibres, Part I, II, III, Trans. Faraday Soc. 38 (1942), 254, 261, 501

20 Satlow G., Die mikroskopische Untersuchung von Schaf- und Kamelhaaren, Klepzigs Textilzeitschr. 45 (1942), 156, 198, 280

21 Dusenbury J. H., Menkart J., The Present State of the Ortho and Paraconcept, Proc. Int. Wool Conf. Australia (1955), F 142

22 Horio M., Kondo T., Crimping of Wool Fibers, Text. Res. J. 23 (1953), 373
Fraser R. D. B., Rogers G. E., The Bilateral Structure of Wool Cortex, Proc. Int. Wool Conf. Australia (1955), F 151

23 Fraser R. D. B., Macrae T. P., The Distribution of Ortho- and Para-Cortex Cells in Wool and Mohair, Text. Res. J. 26 (1956), 618

Weitere Literatur

Proceedings of the International Wool Textile Research Conference Australia 1955

Veränderungen in naßbehandelter Wolle, CIBA Rdsch. (1962). Nr. 6

Fasol Th., Was ist Leder? Stuttgart, 1954

Pauling L., Chemie. Eine Einführung. Weinheim, 1956

Karlson P., Kurzes Lehrbuch der Biochemie. Stuttgart, 1962

Goldschmidt R., Ascaris. Berlin, 1954

Portmann A., Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. Basel, 1948

Doehner H., Wollkunde. Berlin und Hamburg, 1958

Frölich-Spöttel-Tänzer, Wollkunde. Berlin, 1929

Matthews', Textile Fibers. New York und London, 1954

Onions W. J., Wool. London, 1962

Ausstellungen und Messen

INEL 65

2. Internationale Fachmesse für Industrielle Elektronik, Basel

(UCP) In der Zeit vom 7. bis 11. September 1965 wurde in den Hallen der Schweizer Mustermesse die 2. Internationale Fachmesse für Industrielle Elektronik, verbunden mit einer Fachtagung, durchgeführt. An der Tagung kamen hauptsächlich die drei großen Aussteller USA, Frankreich und Großbritannien zu Worte, die an der Messe auch mit großen Gemeinschaftsständen vertreten waren.

Auf einer Bruttofläche von 20 000 m² zeigten 462 Aussteller aus 12 Ländern Produkte aus rund 600 Fabrikationsbetrieben.

In den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg nahm die Elektronik einen ungeahnten Aufschwung. Ohne sie gäbe es keine Atomkraftwerke und keine Raumfahrt. Die Elektronik spielt aber auch im täglichen Leben eine sehr bedeutende Rolle, denn die Hausfrau benutzt sie z. B. bei den Waschautomaten, in den Fabrikationsbetrieben begegnen wir ihr bei der Werkzeugmaschinensteuerung, ganz abgesehen von den automatischen Produktionsstraßen und dem Fließbandbetrieb. Ohne Elektronik gäbe es keine Tonbandgeräte und keine Elektronen-«Gehirne», die aller-