Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 86 (1979)

Heft: 11

Rubrik: Vom Textillabor zur Textilpraxis

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: 11.08.2025

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

Vom Textillabor
zur Textilpraxis

SVF
SVCC
T

Morphologisches über die Haare der Säugetiere

Erdgeschichte – Wirbeltiere – Keratin – Haare

Als im Laufe der Erdgeschichte die Wirbeltiere begannen, das trockene Land vom Wasser her zu erobern, ist zugleich ein Stoff entwickelt worden, der das Tier vor dem Austrocknen schützt. Dieser Stoff ist das Keratin. Das Keratin ist ein biegsames, faseriges, in Wasser nicht lösliches Protein, das in der Form einer mehr oder weniger feinen Deckschicht den ganzen Körper überzieht.

Gebildet wird das Keratin von einem besonderen Organ, der Keimschicht. Die Keimschicht liegt auf der Lederhaut. Dort entstehen durch Zellteilung laufend neue Zellen, die, von der Lederhaut her gesehen, nach aussen rücken, allmählich verhornen, dabei absterben, um schliesslich von der Haut als Schüppchen abgestossen zu werden.

Stösst die Natur auf ein derart wichtiges Prinzip, wie das der Verhornung lebender Zellen zum Keratin, so wird es so vielseitig als möglich in den Dienst des Lebens genommen. So ist die Substanz der Hufe der Pferde, der Klauen der Paarzeher, der Krallen der Raubtiere, des Horns der gehörnten Tiere, der Hornhaut des Wirbeltierauges, des Panzers der Gürteltiere und der Haare aller Säuger ein Keratin.

Die Haare sind eine späte Erwerbung in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere: mit ihrem Auftreten beginnt das Reich der Säuger. Die Haare ermöglichen den in der Evolution wichtigen Schritt vom Wechselblüter zum Warmblüter, vom poikilothermischen zum homöothermischen Organismus.

Der Ursprung des Haares liegt in der tief in der Lederhaut verankerten Haarwurzel. Diese birgt die Zellen erzeugende Keimschicht. Die bleibende Gestalt erhält das Haar durch die Verhornung der Zellen.

Im fertig ausgebildeten Haar lassen sich drei Schichten voneinander unterscheiden:

- die Oberflächenschicht
- die Rindenschicht
- die Markschicht

Oberflächenschicht – Kriminalistik – Abdruck-Verfahren

Die Oberflächenschicht besteht aus flachen Zellen, die wie die Ziegel eines Daches oder die Schuppen eines Fisches übereinanderliegen. Das freie Ende schaut dabei stets gegen die Spitze des Haares. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit tritt einem bei der Untersuchung der Oberflächenschicht entgegen. Diese Vielfalt der Musterung wird in der Kriminalistik bei der Feststellung von Spuren ausgenutzt: Haare bleiben immer irgendwo hängen, seien sie von einem wollenen Kleidungsstück oder von einem vielleicht sogar seltenen Pelz. Mit Hilfe von Atlanten ist der Mikroskopiker in vielen Fällen in der Lage, die Herkunft eines Haares zu bestimmen. Allerdings ist die Zeichnung der Oberfläche eines Haares nicht so ohne weiteres zu erkennen. Man muss dazu von der Oberfläche einen Abdruck herstellen. Als Abdruckmasse kann u. a. feuchte Gelatine dienen. Der Abdruck selbst wird unter dem Mikroskop bei schiefer Beleuchtung beobachtet.

Rindenschicht – Querschnitt – Kortexzellen

Unter der Oberflächenschicht, dem Kleid des Haares, verbirgt sich die Rindenschicht. Ueber dieses Strukturelement erfährt man etwas mehr, wenn man von den Haaren Querschnitte herstellt.

Was die Form betrifft, so ist der rundliche Querschnitt vorherrschend. Wie überall in der Natur, gibt es einige Ausnahmen. So ist etwa der Querschnitt der Haare des walachischen Zackelschafes derart eigentümlich geformt, dass er in keine Systematik passen will. Weitere Ausnahmen

trifft man vor allem da an, wo das Tier unter besonderen Verhältnissen der Umwelt zu leben hat. So sind die Haare von im Wasser tummelnden Säugern nicht rund, sondern der Hydrodynamik angepasst, abgeplattet.

Zu einem Bild vom zellularen Aufbau der Rindenschicht gelangt man mit Hilfe besonderer Präparations-Verfahren. Unter dem Einfluss quellender Agenzien, wie o-Chlorphenol, kommt schon nach wenigen Minuten die dichte Packung der Rindenzellen zum Vorschein. Auch Rudimente des Zellkerns der ehemals lebenden Zellen heben sich als dunkle Flecken im Mikrobild von der Umgebung ab. Die Rinden- oder Kortexzellen gleichen der Spindel. Dieser Ähnlichkeit verpflichtet, heissen die Kortexzellen auch etwa Spindelzellen.

Äussere und innere Welt – Pelz – Mark

Vom Biologen *Claude Bernard* stammt der Satz, dass jedes Tier in zwei verschiedenen Welten lebt. Da ist einmal die äussere Welt – das äussere Milieu –, deren Eigenart vor allem die Unbeständigkeit ist: wechselhaft ändern Wind und Wetter von Tag zu Tag. Zum zweiten hat jedes Tier eine eigene innere Welt – das innere Milieu –, deren Eigenart gerade der äusseren Welt entgegengesetzt ist: die Bedingungen müssen da in engen Grenzen konstant gehalten werden.

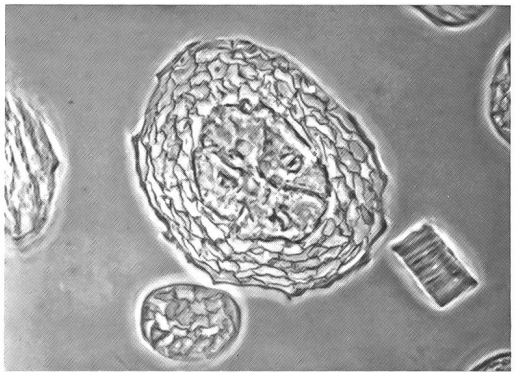
Unter den Einflüssen der äusseren Welt ist die Kälte einer der schlimmsten Feinde des Lebens. Das Säugetier besitzt aber im Pelz einen hervorragenden Schutz gegen die Unbill der Witterung. Ein in der Arktis lebender Fuchs kann mit seinem Winterpelz Temperaturen bis –50° C, ohne dass sein Metabolismus besonders beansprucht wird, gut und ohne Schaden überleben.

Bei den in gemässigten und kalten Zonen der Erde lebenden Tieren ist das Haar mit einem die Wärme isolierenden Element, dem Mark, ausgerüstet. Bei höheren Säugern sind es besondere Markzellen, die sich im Innern der Haare zu schaumartigen Strukturen zusammenfügen. Nagetiere dagegen können keine Markzellen bilden. Die Luft wird in diesen Haaren von besonders geformten Kortexzellen eingeschlossen.

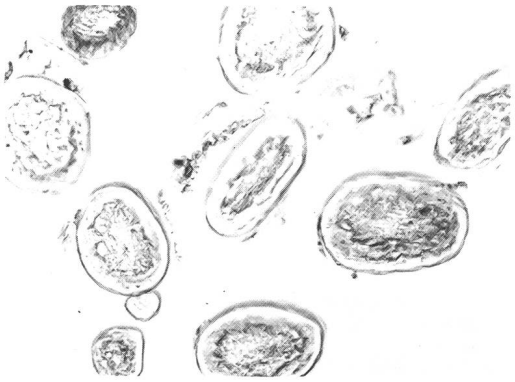
Ein recht hübsches Beispiel aus unserem, dem gemässigten Klima sei in diesem Zusammenhang angeführt. Das Rotwild, zu dem das Reh und der Hirsch zählen, wechselt im Frühling und im Herbst sein Haarkleid. Interessant ist nun, dass beim Sommerhaar des Rehs die Rindenschicht gut, das Mark dagegen wenig ausgebildet ist. Im Vergleich dazu ist das Winterhaar mächtiger und besteht fast nur aus Markzellen, die einen lufthaltigen Schaum bilden. Die unter dem Mikroskop kaum zu erkennende Rindenschicht ist gerade so dick, dass das Haar physikalisch möglich ist.

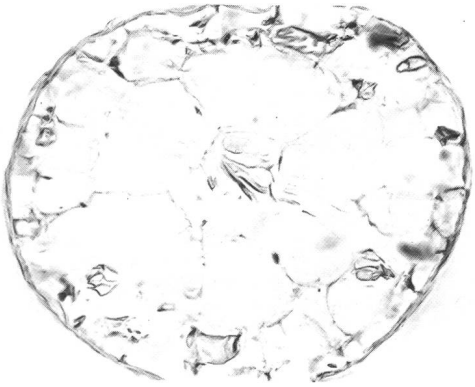
Fig. 63 Äussere Ansicht eines Stachels von *Hystrix cristata.*
Fig. 64 Längendurchschnitt.
Fig. 65 Querdurchschnitt desselben Stachels.
Fig. 66–68 Äussere Ansicht, Längendurchschnitt und Querdurchschnitt von einem Stachel der *Hystrix insidiosa.*
Fig. 69 Ein kleines Stück der Rindensubstanz des vorigen Stachels vom Querdurchschnitte genommen und sehr stark vergrössert: a) Epithelium; b) eigentliche Rindensubstanz; c) ein Stück Marksubstanz.
Fig. 70–71 Längen- und Querdurchschnitt des Haares von *Dasyprocta Aguti.*
Fig. 72–74 Haare mit Querdurchschnitt von *Castor Fiber.*
Fig. 75–76 Äussere Ansicht und Querdurchschnitt eines Stachels von *Loncheres leptosoma.*
Fig. 77 Äussere Ansicht eines Stachels von *Mus russalus.*
Fig. 78 Haar von *Myodes Lemmus.*
Fig. 79–81 Haare von *Sciurus europaeus.*
Fig. 82–83 Haare von *Hydromysch rysogasler.*
Fig. 84 Haar von *Hemlamys caffer.*
Fig. 85–87 Haare mit Querdurchschnitt von *Halmalurus giganteus.*
Fig. 88–89 Haar mit Querdurchschnitt von *Bradypus didactylus.*
Fig. 90–91 Haar mit Querdurchschnitt von *Myrmecophaga jubata.*
Fig. 92–95 Haare mit Querdurchschnitten von *Ornithorhynchus paradoxus.*

Markschicht im Querschnitt



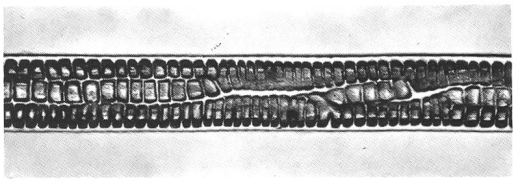
a) Schafwolle in o-Chlorphenol. Durch dieses Reagens tritt eine Differenzierung in Rindenzellen und Markzellen ein. Die im Inneren des Haares sich befindenden Markzellen weisen das Rudiment eines Zellkernes auf (500:1).



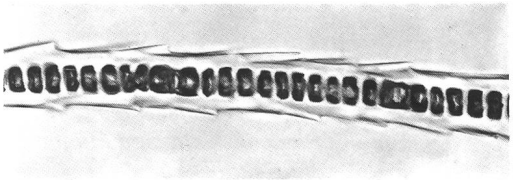


Markschicht in der Längsansicht

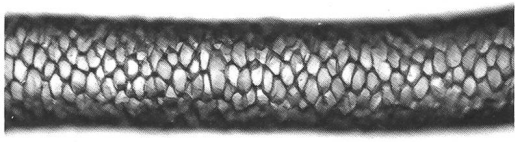
a) und b)
Bei Nagetieren, die keine Markzellen bilden, ist die Luft im Haar von besonders geformten Rindenzellen eingeschlossen.



a) Hasenhaar (300:1).



b) Eichhörnchenhaar (500:1).



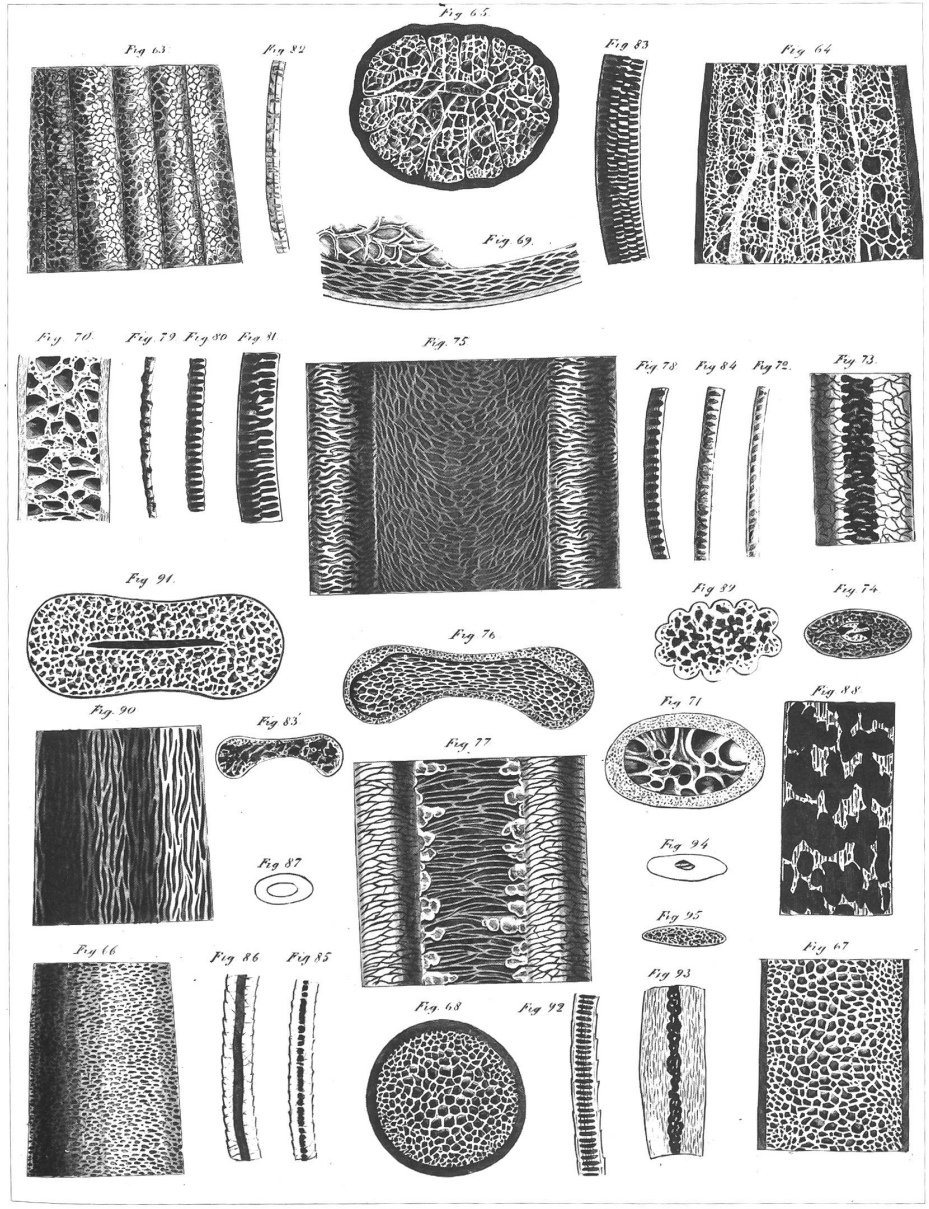
c) Im Rentierhaar bilden die Markzellen einen lufthaltigen Schaum (100:1).

b) und c)
Vergleich von Sommer- und Winterhaaren des Rehes.

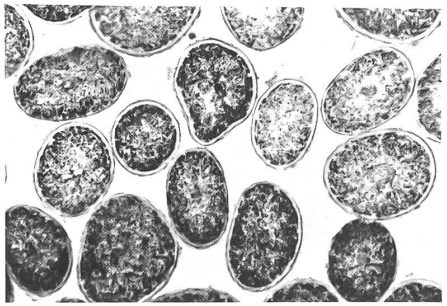
b) Sommerhaar: gut ausgebildete Rindenschicht, wenig ausgebildetes Mark (250:1).

c) Ein Winterhaar mit dem lufthaltigen Mark. Die Rindenschicht ist so dünn, dass sie kaum zu erkennen ist (250:1).

Das tierische Haar war schon sehr früh Gegenstand mikroskopischer Untersuchungen. Die abgebildete Tafel ist einer Arbeit Dr. M. Erdls entnommen, die unter dem Titel «Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare» im Jahre 1843 in den Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften erschien.

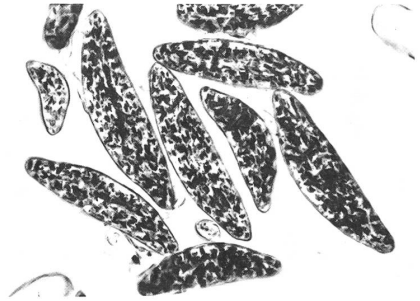


Querschnitte von Haaren verschiedener Herkunft

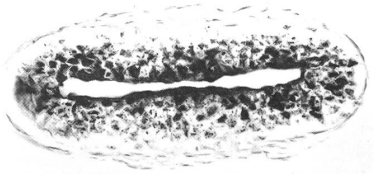


a) Dunkelbraunes Menschenhaar: die dunklen Punkte in der Rindenschicht sind Pigmentteilchen, die dem Haar die Färbung verleihen (300:1).

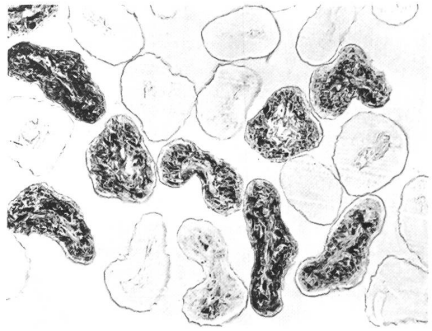
b) Naturfarbiges Rossschweifhaar (300:1).



c) Haare der Bärenrobbe: man beachte den eigentümlich abgeflachten Querschnitt (300:1).

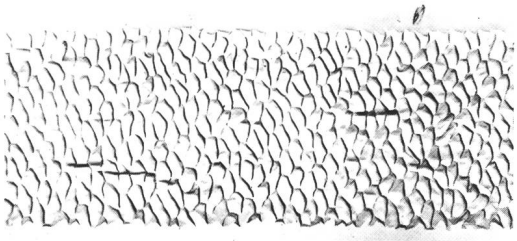


d) Grannenhaar aus dem Pelz eines Bibers (300:1).

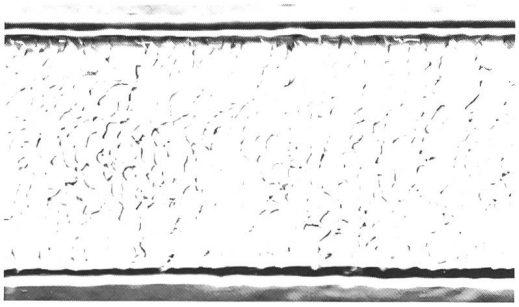


e) Grannenhaare des walachischen Zackelschafs (300:1).

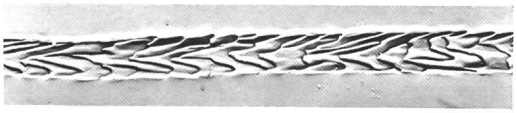
Gelatine-Abdrucke verschiedener Haare zur Abbildung der Oberfläche



a) Rentier (100:1).



b) Biber (200:1).



c) Seehund (200:1).

d) Hase (350:1).

Kennwörter: Keratin, Haare, Rindenschicht, Kortexzellen, Mark, Querschnitt, Abdruck-Verfahren, Mikroskop.

79/11

Autor: N. Bigler, CIBA-GEIGY AG, 4002 Basel

Herausgeber: Schweiz. Vereinigung von Färbereifachleuten
Beilage zur TEXTILVEREDLUNG für Mitglieder der SVF und des SVCC
Beilage zur MITTEX für Mitglieder der SVT