

Eigenartigerweise konnte in keinem der Präparate eine ausgesprochene TOMESsche Körnerschichte beobachtet werden. Hingegen läßt die Abb. 6 gut ausgeprägte OWENSsche Linien erkennen, die wohl auch beim Pferd als Ausdruck von Schwankungsrhythmen des allgemeinen Stoffwechsels anzusprechen sind. Eine gute Vorstellung vom Verlauf der Dentinkanälchen vermittelt die Abb. 10, in welcher dieselben gruppenweise verschieden (längs, schräg und quer) getroffen erscheinen. Bei stärkerer Vergrößerung (Abb. 11) erweisen sich die Querschnitte der Dentinkanälchen als Halbmonde mit punktförmigem Zentrum, wobei letztere den TOMESschen Odontoblastenfortsätzen entsprechen. Die vielfach vorhandenen zarten Verästelungen der Dentinkanälchen an der Dentin-Schmelz-Grenze sind in der Abb. 12 dargestellt.

Literatur

- Evangelista*, zit. nach LEHNER und PLENK. *Haustiere*, Bd. 1, 2. Aufl. R. Schoetz, Berlin, 1926.
- Illing G.*, Die Zähne, in ELLENBERGER, Handb. der mikroskop. Anat. der Haustiere, Bd. 3. P. Parey, Berlin, 1911.
- Joest*, Handb. der spez. Pathologie der *Haustiere*, Bd. 1, 2. Aufl. R. Schoetz, Berlin, 1926.
- Keil A.*, Grundzüge der Zahnforschung. Bornträger, Berlin, 1942.
- Lehner J.* und *Plenk H.*, Zähne in MÖLLENDORF, Handb. der mikroskop. Anat. des Menschen, Bd. 5. 1930.

ÜBER MIKROSKOPISCHE WOLLFEINHEITSMESSUNG

Mit 2 Abbildungen

Von DIPL.-ING. ALBERT CERMAK, Wien

Die für die Verarbeitung der Wollfaser wichtigste Eigenschaft ist die Feinheit der Faser, dies um so mehr, als einige weitere ausschlaggebende Gütemerkmale, wie Festigkeit, Kräuselung usw., von der Feinheit in weitem Ausmaß abhängig sind.

Nach FRÖHLICH, SPÖTTEL und TÄNZER versteht man unter der „Feinheit“ der Faser die Größe der Querschnittsfläche der Faser oder unter Voraussetzung eines annähernd kreisförmigen Querschnittes den mittleren Durchmesser der Faser.

Nach H. DÖHNER können die möglichen Methoden zur Bestimmung der Wollfeinheit wie folgt eingeteilt werden:

A) Optische Meßmethoden:

1. Mikroskop in Verbindung mit besonderen Zusatzeinrichtungen;
2. Mikroskop in Verbindung mit Meßrastern (Mikrometer usw.),
 - a) Messung in der Draufsicht,
 - b) Messung des Querschnittes;

3. Mikroskop in Verbindung mit Mikroprojektion,
 - a) Messung in der Draufsicht,
 - b) Messung des Querschnittes;
4. Lichtbeugung als Mittel zur Feinheitmessung.

B) Mechanische Meßmethoden:

1. Vergleich mit Normalhaaren, Meßstäben oder Meßdrähten;
2. Taster,
 - a) Messung eines Haares,
 - b) Messung mehrerer Haare;
3. Mikrometerschrauben;
4. Wägung und Längenbestimmung (Feinheitsnummerfestsetzung).

C) Individuelle Bestimmung der Feinheit durch die Kräuselung.

Unter den vorgenannten zahlreichen möglichen Methoden hat jedoch die Praxis eine erfreuliche Auslese getroffen. Etwa seit dem Jahre 1930 wurde wiederholt auf den Tagungen der Internationalen Wollvereinigung der bereifliche Wunsch laut, eine einheitliche Methode zur Bestimmung der Wollfeinheit festzulegen, um eine international gültige Vergleichsmöglichkeit zu haben. Praktisch kamen zu dieser Zeit nur noch 3 Meßmethoden in die engere Wahl. Diesen 3 Meßmethoden entsprechen 3 Meßapparate, und zwar:

- I. Der Schneideapparat nach MAYER (Nordwolle-Konzern, Faser-messer),
- II. Das Rapid-Lanometer nach KÜSEBAUCH,
- III. Das Lanometer nach DÖHNER.

Der Schneideapparat nach MAYER arbeitet nach der Methode, die in die Gruppe B 4 gehört. Im Prinzip wird hier das zu prüfende Faserbündel unter dem Mikroskop ausgezählt, auf gleiche Faserlänge geschnitten und dieses Bündel abgewogen. Anschließend kann die Feinheitsnummer der Faser bestimmt werden. Unter der Feinheitsnummer bzw. unter der metrischen Nummer (N_m) einer Faser versteht man das Verhältnis von Länge zu Gewicht der Faser, wobei ein kreisförmiger Faserquerschnitt mit einem mittleren Faserdurchmesser (d_m) angenommen wird.

$$N_B = \frac{\text{Länge des Bündels}}{\text{Gewicht des Bündels}} \cdot 10^6$$

$$N_m = n \cdot N_B = \frac{4 \cdot 10^6}{\pi \cdot d_m^2 \cdot s} = \frac{972000}{d_m^2}$$

- N_B ... Bündelnummer in Meter/Gramm
 N_m ... metrische Nummer in Meter/Gramm der Einzelfaser
 d_m ... mittlerer Faserdurchmesser in μ
 s ... spezifisches Gewicht der Wolle = 1,31
 n ... Faserzahl des Bündels

Bei der vorgenannten Methode kann, da Gewicht, Länge und Faserzahl des Bündels bekannt, der mittlere Durchmesser (d_m) und die metrische Nummer (N_m) der Einzelfaser bestimmt werden. — Diese Methode liefert also die mittlere Faserdicke und gibt keinen Anhaltspunkt über die Streuung der Faserfeinheit.

Das Rapid-Lanometer nach KÜSEBAUCH arbeitet nach der Methode B 2 b. Im Prinzip werden hier der zu messenden Probe 100 Fasern entnommen und dieses Faserbündel zwischen zwei rechtwinkligen Klemmbacken unter bestimmten Druck gebracht. Das eingeklemmte Bündel hat eine gewisse Fläche, deren Größe direkt auf einer Meßuhr dieses Apparates abgelesen werden kann. In weiterer Folge ergibt sich auch hier eine mittlere Faserdicke (d_m), die ebenfalls keinen Aufschluß über die Streuung der Faserfeinheit gibt.

Das Lanometer nach DÖHNER, das nach seinen Angaben von den Optischen Werken C. REICHERT gebaut wurde, bedient sich der Methode A 3 a, also dem Verfahren der Mikroprojektion und der Messung der Faser in der Draufsicht. Diese Arbeitsmethode wurde von der Internationalen Wollvereinigung auf der Konferenz zu Warschau im Jahre 1936 zur Standardmethode erklärt. Für die Wahl dieser Methode zur Standardmethode waren die folgenden Vorteile maßgebend:

1. Die Meßtechnik ist einfach, da die Handhabung des Mikroskops zu den grundlegenden Operationen der Textiltechnik gehört.
2. Die erreichbare Genauigkeit kann sehr hochgetrieben werden, wenn eine entsprechend große Zahl von Fasern gemessen wird.
3. Die richtige Eichung des Apparates kann jederzeit mit Hilfe eines Objektmikrometers kontrolliert werden.
4. Der Zeitaufwand für die Messung entspricht durchaus.
5. Die Auswertung der Messungen und die Berechnung des Mittelwertes ist einfach.
6. Man erhält neben der mittleren Faserdicke (d_m) auch die gesamte Verteilung der Faserfeinheitswerte und daher ein genaues Bild über die Streuung der Feinheit.
7. Diese Methode ist auf jedes Verarbeitungsstadium der Wolle anwendbar.

Die Messung der Faserdicke erfolgt beim Lanometer nach DÖHNER in der Draufsicht bei genau 500facher Vergrößerung. Durchgeführt werden je nach der Wollqualität normalerweise bis zu 500 Messungen, in schwierigen Fällen oft bis zu 1200 Messungen. Die Messung selbst liefert die Feinheit der einzelnen Prüflinge mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5 \mu$. Die gemessenen

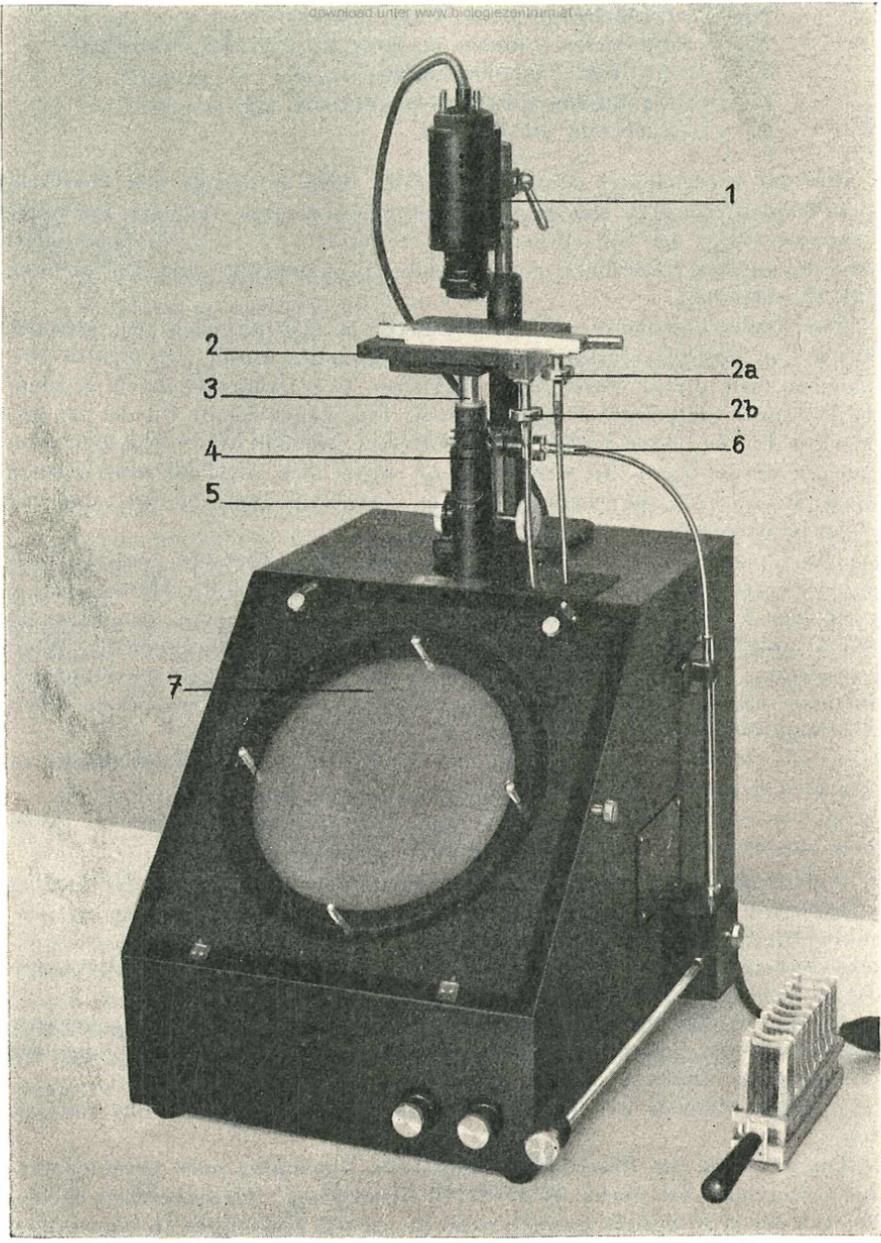


Abb. 1.

Feinheiten in μ werden nach bestimmten Klassen sortiert und entsprechend ihrer Häufigkeit die mittlere Feinheit graphisch oder rechnerisch ermittelt. Der Wert der mittleren Feinheit kann auch durch die metrische Nummer angegeben werden. Hier bedient man sich der bereits genannten Formel

$$N_m = \frac{972000}{d_m^2}$$

N_m . metrische Nummer in Meter/Gramm
 d_m . mittlerer Faserdurchmesser in μ

Der Apparat selbst, der die Typenbezeichnung Pro LC hat, ist in Abb. 1 dargestellt und besteht im wesentlichen aus den folgenden Teilen: Nieder-voltlampe mit Kollektor (1), Mikroskop (3, 4) in gestürzter Bauart, Meßeinrichtung (7) pultförmig vor dem Beschauer angeordnet. Das Präparat liegt auf dem Tisch (2) des Mikroskops, der zweckmäßigerweise als Kreuzschlittentisch ausgeführt ist und eine Durchmusterung des Präparates nach zwei zueinander senkrechten Richtungen ermöglicht. Das Mikroskop selbst ist mit Grobtrieb (5) und Feintrieb bzw. Mikrometerschraube (6) ausgestattet. Sowohl der Antrieb der Mikrometerschraube (6) wie auch die Antriebe der beiden Koordinatenbewegungen (2a und 2b) des Objektisches können mittels Übertragungssystem durch Triebknöpfe betätigt werden, die unten rechts am Apparat angeordnet und dieserart eine bequeme Durchmusterung des Präparates erlauben.

Die Ausführung der Meßeinrichtung (7) des Lanameters kann verschiedenartig sein. Die ursprünglich von DÖHNER angegebene Ausführung besteht aus einer drehbaren Mattscheibe mit Netzteilung 1×1 mm, welche letztere sich über die ganze Mattscheibe erstreckt. 1 mm der Netzteilung entspricht 2μ am Objekt. Die Drehbarkeit der Mattscheibe mit Netzteilung gestattet es, die Linien der Netzteilung parallel bzw. vertikal zur Faserrichtung auszurichten. Andererseits macht jedoch die Netzteilung das projizierte Bild in gewisser Hinsicht unübersichtlich, so daß bei einigen Serien des Lanameters Pro LC die Netzteilung durch ein Strichkreuz, dessen Balken Durchmesser der Meßscheibe sind und Maßstäbe tragen, ersetzt wurde. Der Wert eines Teilstriches dieser Maßstäbe ist 1 mm entsprechend 2μ am Objekt. Die Drehbarkeit der Mattscheibe wurde auch bei dieser Ausführungsart beibehalten, um den Maßstab vertikal zur Faserrichtung stellen zu können. Eine weitere Ausführungsart der Meßeinrichtung, die besonders von Prof. O. BERNHARDT bevorzugt wurde, verzichtet überhaupt auf Teilungen auf der Mattscheibe selbst. Das projizierte Bild der Faser wird vielmehr auf der Mattscheibe mit Hilfe eines durchsichtigen Maßstabes gemessen. Bei der letztgenannten Art der Messung wird also nur eine nicht drehbare Mattscheibe benötigt.

Sämtliche vorgenannten Typen von Meßeinrichtungen können nach Lösen von zwei Klemmen gegeneinander ausgetauscht werden. Als weiteres praktisches Zubehör kommt noch ein Kassettenrahmen für Photokassetten

1:5

REICHERT
WIEN

Nr.1049

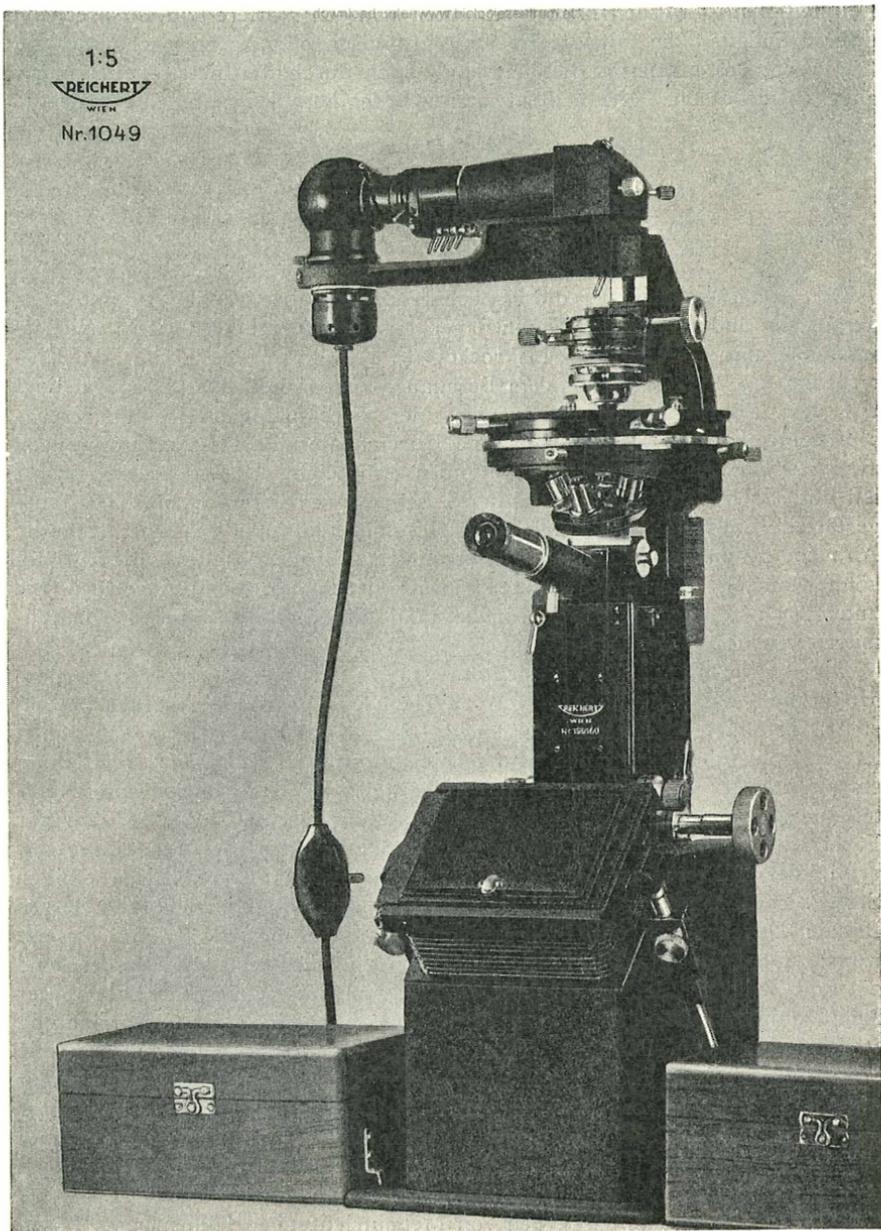


Abb. 2.

9 × 12 cm hinzu, der ebenfalls an Stelle der Mattscheibe bzw. der Meßeinrichtung eingesetzt werden kann. Ein Grünfilter, das unmittelbar unter dem Lampenkollektor in den Strahlengang eingeschoben werden kann, vervollständigt die Einrichtung für Mikrophotographie.

Außer der oben mehrfach genannten Standardvergrößerung von 500fach läßt sich jedoch am Lanameter auch eine 60fache sogenannte „Übersichtsvergrößerung“ einstellen. Sie kann in einfacher Weise durch Auswechslung des auf Schlitten angeordneten Objektivsystems (3) des Mikroskopes erreicht werden. Die Mikrobilder bei 60facher Vergrößerung geben dem Wollbeurteiler die Möglichkeit, an Hand bestehender Standard-Dia-Positive gleicher Vergrößerung, die Wollfeinheit mit bereits guter Genauigkeit beurteilen oder schätzen zu können. Die Übersichtsbilder eignen sich auch vorzüglich zur Feststellung von Ungleichmäßigkeiten unter den Wollfasern, wie auch zur Erkennung untreuen Wachses der Einzelfaser. Auch artfremde Beimengungen können bereits gut erkannt werden.

Es sei hier hervorgehoben, daß an Stelle des Standard-Lanameters Pro LC auch das bekannte Universal-Kamera-Mikroskop Me F der Optischen Werke C. REICHERT für Wollfeinheitmessungen herangezogen werden kann. Für die hier in Rede stehenden Untersuchungen ist eine Ausrüstung des Kamera-Mikroskops Me F für Durchlicht mit einer entsprechenden Kombination von Objektiven und Okularen, welche die benötigten Vergrößerungen 60fach und 500fach erzielen lassen, erforderlich. Da die Kameramattscheibe bei diesem Instrument nicht drehbar ist, läßt sich die Feinheitmessung nur mit einem Prismenmaßstab, der auf die Mattscheibe aufgelegt wird, durchführen. Abb. 2 zeigt das Universal-Kamera-Mikroskop Me F in der beschriebenen erforderlichen Ausstattung.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß mit dem Lanameter auch die Feinheit bzw. die Durchmesser anderer Textilfasern gemessen werden können, sofern ein kreisförmiger oder wenigstens annähernd kreisförmiger Querschnitt vorliegt, wie dies bei einigen Naturfasern und besonders bei vielen Kunstfasern, z. B. Kupferkunstseide und Kupferzellwolle, der Fall ist. Zur Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit und Oberflächengüte der Textilfaser kann jedoch das Lanameter in jedem Fall und ganz allgemein herangezogen werden.

Literatur

- Döhner Herbert*, Die Feinheit und die Festigkeit der deutschen Schafwollen. Verlag Paul Parey, Berlin, 1935.
- Deermann P. und Herzog A.*, Mikroskop und mechanisch-technische Textiluntersuchungen. Verlag Springer, Berlin, 1931.
- Opitz H.*, Faserkunde. Francksche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1940.
- Hauptmann Bruno*, Angewandte Textilmikroskopie. Verlag Dr. Max Jännecke, Leipzig, 1943.
- Franz Dr. E.*, Die Normung der Wollfeinheitmessung durch die Internationale Wollvereinigung. Melliand Textilberichte 17 (1936), 8: 625 bis 630.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mikroskopie - Zentralblatt für Mikroskopische Forschung und Methodik](#)

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Cermak Albert

Artikel/Article: [Über mikroskopische Wollfeinheitmessung. 353-359](#)