

(Wollfett) überzogen wird. Die Substanz der W. stimmt in ihrer chemischen Zusammensetzung mit der des Horns u. der Klauen nahe überein und besteht aus:

| | Rambouillet | Landwolle |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Kohlenstoff | 49,25 | 50,46 |
| Wasserstoff | 7,57 | 7,37 |
| Stickstoff | 15,86 | 15,74 |
| Schwefel | 3,66 | 3,43 |
| Sauerstoff | 23,06 | 21,01 |

Der Schwefelgehalt schwankt zwischen 1,5 u. 3,5 Proz., und der Aschengehalt wechselt von 0,5—3,3 Proz. In der Asche herrschen Kieselsäure, Kalk, Kali und Eisen vor. Das spezifische Gewicht reiner, lufttrockner W. ist 1,319. Hinsichtlich der Struktur ist das Wollhaar einem massiven Stäbchen von Hornsubstanz vergleichbar, an welchem Oberhäutchen, Rinden- und Marksubstanz zu unterscheiden sind. Das Oberhäutchen bildet einen sehr dünnen, farblosen Überzug aus hornigen

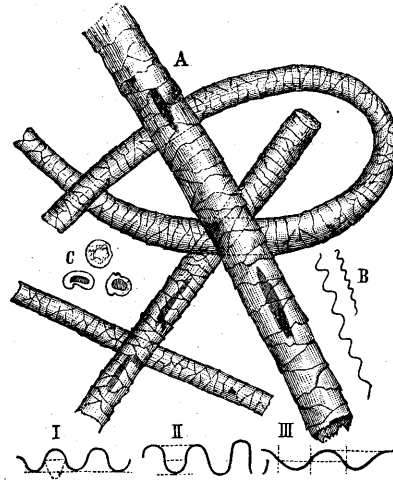


Fig. 1. A Wollhaar, 200mal vergr., B Krauselung, C Querschnitt. I normalbogig, II hochbogig, III flachbogig.

Schüppchen, die sich dachziegelartig übereinander lagern und unter dem Mikroskop als quer oder schief verlaufende, gezahnte, wellenförmige Streifen erscheinen, von welchen bei verschiedenen Wollsorten 75—110 auf 1 mm Länge kommen (Fig. 1 A). Die Rindensubstanz besteht aus runden, länglichrunden oder spindelförmigen, abgeplatteten Zellen, welche um die Längsachse des Haares in konzentrischen Schichten angeordnet sind. Bei weißer W. ist die Rindensubstanz farblos, bei dunkler mehr oder weniger intensiv gefärbt. Die Marksubstanz findet sich nur in den großen, seltlichen Haaren, aber nicht in der eigentlichen W., welche vielmehr beim Auftreten von Marksubstanz ihren Charakter mehr oder weniger einbüßt. Auf dem Querschnitt (Fig. 1 C) ist das Wollhaar rundlich und von $\frac{1}{90}$ — $\frac{1}{12}$ mm Durchmesser. Charakteristisch für die W. ist ferner die Kräuselung, der Stapel, die Feinheit, die Länge und die Schmirrfähigkeit. Die Kräuselung tritt in mehr oder weniger kleinen Bogen Fig. 1, B u. I (normalbogig), II (hochbogig), III (flachbogig) auf. Die Zahl der Bogen auf einer gewissen Länge wächst mit der Feinheit der W. und beträgt 10—36 auf 25 mm in gewöhnlich sechs Klassen. Je nach dem Grade der Kräuselung verlängert sich

Wolle, das Haar des Schafes, entwickelt sich aus den in der Haut des Tieres liegenden zwiebelartigen Haarwurzeln (Haarzwiebel, Haarknopf) in der Gestalt eines Fadens, der in der Haut Haarbalg, außer der Haut Haarschaft genannt und von Fettdrüsen mit Fett

das gekräufelte Haar beim Ausstrecken um das 1,20—1,97fache. Man zählt die Kräuflungen auf schwarzem Papier oder mit Hilfe eines Kräuflungsmessers (Wollklassifikators) aus einer sechsseitigen Messingblechscheibe, welche auf jeder Seite von 25 mm Länge so viel Zähne enthält, als der Bogenzahl (30, 28, 23, 20, 16, 12) einer Klasse entspricht, so daß an einem bestimmten Wollsträhnchen, das nach seiner Feinheit bestimmt werden soll, die verschiedenen Seiten der Platte angepaßt werden. Diejenige Seite der Scheibe, deren Zähne mit den Wellungen des Strähnchens übereinstimmen, gibt dann die Klasse der W. an. Die Feinheit, welche durch die Dichte des Haares bestimmt wird, wird genau mittels des Wollmessers (s. d.) ermittelt und beträgt in Tausendsteln eines Millimeters bei Elektoralwolle 13—31, Negrettinwolle 15—26, böhmischer Meißtzenwolle 17—36, ungarischer Zackelwolle 20—28, Leicestermolle vom Bock und zwar vom Blatt 32—42, vom Hals 24—34, vom Scheitel 19—31, vom Nacken 26—35, vom Rücken 25—36, vom Bauch 25—39, von den Füßen 25—36, von der Schwanzwurzel 31—47. Zwischen Kräuflung und Feinheit besteht ein gewisser Zusammenhang, so daß bei der Klassifizierung im Wollhandel beide Eigenschaften nach folgender Tabelle Berücksichtigung finden:

| | Gaarbide in Tausendstel-Millimetern | Feinheitnummer in Kilometern auf 1 Kilogramm | Zahl der Bogen auf 25 mm Länge |
|-------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| Superelecta . . . | 15—17 | 4300—3300 | 28—32 |
| Electa . . . | 17—20 | 3300—2500 | 26—28 |
| Prima . . . | 20—23 | 2500—1800 | 24—26 |
| Secunda . . . | 23—27 | 1800—1300 | 22—24 |
| Tertia . . . | 27—33 | 1300—900 | 20—22 |
| Quarta . . . | 33—40 | 900—600 | 18—20 |

Die stark gekräufelten feinen Wollsorten stehen auf dem Körper des Tieres in Büscheln (Bündeln) von je 100 und mehr, welche sich aneinander lehnen und mit ihren Bogen ineinander greifen. Bleiben dabei die einzelnen Bündel deutlich getrennt, so heißt die W. gesträngt und, wenn die Haare der einzelnen Stränge durch Wollschweiß ziemlich fest verklebt sind, zwirrig. Eine Anzahl Bündel erscheint meist durch losen Zusammenhang zu einem größeren Büschel oder Stapel vereinigt; doch braucht man letztern Ausdruck auch zur Bezeichnung des Wollwuchses überhaupt und spricht von hohem oder niedrigem, dichtem, klarem oder verworrenem Stapel. Bei feiner, gleichartiger W. pflegen die Stapel klein, niedrig, rund, geschlossen (aus eng zusammenliegenden Haaren gebildet) und stumpf (nicht pfriemenartig zugespitzt) zu sein. Höchst verschieden nicht nur nach der Schafrasse, sondern in jedem Bries ist die Länge der W., indem sie zwischen 36 u. 550 mm wechselt. Die Schnirrfähigkeit zeigt sich in einem Krümmen und Aufrollen unter dem Einfluß von Wärme und trägt wesentlich zur Verfilzungsfähigkeit bei.

Außer den genannten Eigenschaften kommen bei der W. noch in Betracht: die Gleichmäßigkeit (Ausgeglichenheit, Treue) des einzelnen Haares in seiner ganzen Länge in Bezug auf Stärke und Kräuflung; die Geschmeidigkeit, die mit der Sanftheit im Anfühlen in engem Zusammenhange steht, aber nicht eine notwendige Begleiterin der höhern Feinheit ist; die Dehnbarkeit, welche nach völligen Ausstrecken bei feiner W. noch 30—40 Proz., bei guter grober W. bisweilen 40—50 Proz. beträgt. W., der es an Dehnbarkeit fehlt, heißt spröde. Die Festigkeit (Stärke, Kraft, Merz, Haltbarkeit) ist unter Be-

rückichtigung der Feinheit und der übrigen Eigenschaften zu ermitteln. Ein einfaches Wollhaar erfordert zum Zerreißen je nach Feinheit und Güte ein Gewicht von 3—46 g. Die Elastizität soll einen mittlern Grad erreichen und eine Flocke W. nach dem Zusammendrücken oder Ausdehnen ihre ursprüngliche Gestalt langsam und gleichmäßig (nicht plötzlich, gleichsam im Sprunge) wieder annehmen.

W. ist in der Regel weiß (wenn auch auf dem Bries stark verunreinigt), seltener grau, braun, schwarz, gelblich oder rötlich; sie besitzt einen gewissen Glanz, welcher in der Regel bei mittelfeiner und selbst grober W. am stärksten zu sein pflegt, und Sanftheit (Seidenartigkeit), die besonders an der Elektoralwolle ausgebildet ist, aber oft bei gröberer W. deutlicher hervortritt als bei mancher feinen W. Dieser Sanftheit verdanken die wollebenen Gewebe einen eigentümlichen angenehmen Griff. W. ist sehr hygroskopisch und nimmt in einem feuchten Raume 28—33 Proz. Wasser auf, ohne fühlbar feucht zu erscheinen. Man stellt deshalb den Wassergehalt der W. in besondern Anstalten (Konditionieranstalten) fest, um dem Wollhandel eine größere Sicherheit zu geben. Gewöhnlich enthält W. 13—17 Proz. Feuchtigkeit, welche beim Trocknen an der Luft (im Schatten) auf 7—11 Proz. herabgeht. Die Eigenschaften der W. hängen nicht nur zusammen mit der Schafrasse, sondern auch wesentlich von dem Klima, der Witterung, der Haltung und Ernährung der Schafe und sind demnach sehr verschieden gruppiert. Von dem ganzen Bries verlangt man, daß es ausgeglichen sei, d. h. daß die einzelnen Hauptteile W. von nicht zu ungleicher Beschaffenheit tragen, daß es nicht mit kurzen, glänzenden, ungekräuflerten Stichelhaaren oder ähnlichen langen, groben, falschen (Punds-, Ziegenhaaren, Bindern) vermischt und von Verunreinigung durch Kletten, Heu- und Strohteilchen (fütterigen W.) möglichst frei sei. In nördlichen Gegenden ist das Schaf mit der sogenannten Zackelwolle bedeckt, einem schlichten Haar, welches ziemlich durchscheinend ist und auf der Oberfläche Spuren von Schuppen trägt; unter demselben tritt das Flaumhaar auf, welches bedeutend feiner und dichter, regelmäßig mit Schuppen besetzt und spiralförmig gekrümmt und gewellt ist. Zwischen Zackelwolle und Flaum steht die eigentliche W., welche bei langem Wuchs den Charakter des Zackelhaars in einem Übergangsstadium zum Flaum zeigt. Die W. des gemeinen deutschen Landschafs (Lan dwolle) ist meist grob, nicht stark gekräufelt, sondern nur mit wenigen unregelmäßigen Biegungen versehen, trocken und spröde. Die W. der Merinoschafe (Merinowolle) dagegen ist weit feiner, mit vielen kleinen, regelmäßigen und gleichen Bogen gekräufelt, sanft und fett anzufühlen, elastisch und fest, mithin zu feinem Stoffen geeignet und deshalb wertvoller. Von den Merinos unterscheidet man aber die Elektoralchafe mit sehr feiner, sanfter, geschmeidiger, aber weniger dicht stehender W. und die Negrettin- oder Infantadoschafe, deren W. meist weniger fein, sanft und geschmeidig ist, aber auf dem Bries dichter steht. Durch Kreuzungen deutscher Landschafe mit Widdern spanischer Zucht hat man die veredelten Schafe erhalten, deren W. der Originalmerinowolle gleichkommt. Alle diese Schafe faßt man wohl als Höhen- oder Landschafe zusammen, deren W. bisweilen nur 36 mm, meist unter 150 mm und höchstens 250 mm lang wird. Ihnen stehen die Meeresschafe gegenüber, deren W. 170—450 und selbst 550 mm Länge erreicht, meist grob und nie gekräufelt, sondern

nur schwach wellenartig gelockt, fast wie eigentliches Haar schlicht und gerade ist. Bei dem Landschaf stehen auf 1 qcm Hautfläche etwa 720, bei Merinos mit dichtem Wollstand bis 8500 Wollhaare.

Arten, technische Behandlung.

Vom technischen Gesichtspunkt aus unterscheidet man zwei Klassen der W.: Streich- und Rammwolle. Die Streichwolle (Krahwolle, Tuchwolle, kurze W.) zur Darstellung tuchartiger Gewebe, die in der Walke eine tuchartige Decke erlangen, umfasst alle entschieden gekräuselten Wollen von weniger als 100 mm Länge (im ausgestreckten Zustande). Die natürliche Kräuselung der W. befördert die Filzbildung, und je kürzer und feiner die einzelnen Haare sind, um so mehr Haar-Enden u. Spitzen kommen in einem gleichen Gewichte des Garnes vor. Die Rammwolle (lange W.) dient dagegen zur Verfertigung glatter Wollzeuge, bei denen die Fasern von keiner Filzdecke verfeßt werden, und zu Strickgarnen. Sie hat eine bedeutende Länge (120—240 mm) und schwache oder gar keine Kräuselung.

Die rohe W. ist sehr unrein; sie enthält:

| | | | |
|---------------|-------------------|-----------|------------|
| Schmutz . . | 34,21—43,27 Proz. | 2,9 Proz. | 23,6 Proz. |
| Schweiß | 12,11—34,98 | 7,2 | 14,7 |
| Fett | | 20,5 | 23,0 |
| Feuchtigkeit | 10,19—12,63 | 10,8 | 23,5 |
| Wolle | 20,23—41,05 | 20,8 | 50,0 |

Abgesehen von Staub u., besteht die wesentlichste Verunreinigung der W. aus dem Wollfett und den eingetrockneten Hautabsonderungen der Schafe, dem Wollschweiß, der eine zähe fette Schmiere mit Kalium- und Kalzfalzen, Cholesterin und ähnlichen Körpern bildet, die zum Teil im Wasser löslich ist. Zur Entfernung derselben wird in Deutschland die W. in der Regel zunächst auf dem Rücken der Tiere gewaschen (Pelzwäsche, Rückenwäsche), wobei man das Schwemmen (Schwimmen der Schafe in Fluß oder Teich), die Handwäsche, Sturzwäsche (Spülen der gewaschenen Schafe unter einem Strahl) und Spritzwäsche (Waschen der eingepferchten Schafe mittels einer Feuerspritze) unterscheidet. Sehr vorteilhaft wäscht man zuerst mit reinem Wasser von 32—34°, dann mit Seifenwurzelaftlösung von 37—44° und erzielt dadurch ausgezeichnete Weiße mit Glanz und Geschmeidigkeit. Rohe W. verliert durch die Pelzwäsche mit kaltem Wasser 20—70, meist 40—60 Proz. am Gewicht. Ist die W. wieder getrocknet, so wird sie, etwa am dritten Tage, mit den Schaffähren glatt vom Körper abgeschnitten, wobei man das Wollschweiß möglichst zusammenzuhalten sucht. Die W. von den Füßen, Backen und dem Schwanz bleibt gesondert und bildet die Stütze; die groben Teile heißen Loden. In der Regel werden die Schafe jährlich einmal (Mitte Mai bis Anfang Juli) geschoren (einschürige W., Einschur); in manchen Gegenden aber schert man langwollige Schafe im Frühjahr und Herbst (zweischürige W., Zweischur); noch nicht ein Jahr alte Tiere geben die weiche, seidenartige Rammwolle. Alle von lebenden Tieren gewonnene W. heißt Schurwolle im Gegensatz zur W. gefallener Tiere (Sterblingswolle), die weniger fest und elastisch ist und sich schlecht färbt. Gerberwolle (Rauwolle) ist die in den Weißgerbereien und Saffianfabriken mittels Kalks von den Fellen gewonnene W., die zum Spinnen, besonders wenn sie mit langer W. gemischt wird, ganz brauchbar ist. Die Pelzwäsche ist für die Verarbeitung der W. noch nicht ausreichend, da sie noch sehr viel Wollschweiß zurückläßt. Diesen zu entfernen, dient die Fabrikwäsche (Entschweizen, Entfetten), welche in den Wollwäsche-

reien entweder mit Wasser von 50—75°, oder besser mit schwachem Seifenwasser (5—15 kg Seife auf 100 kg Wasser), schwacher Lösung von Pottasche, Soda oder kohlensaurem Ammoniak, oder verdünntem, gefaultem (daher kohlensaures Ammoniak enthaltendem) Harn durch Hand- oder Maschinenarbeit ausgeführt wird. Die gewaschene W. wird gespült und am besten im nicht erwärmten Luftstrom getrocknet. Neuerdings erfolgt die Fabrikwäsche ausschließlich mit Maschinen, in welchen zunächst das Fett verfeßt oder emulsiert und dann ausgewaschen, zuletzt aber die W. getrocknet wird. Dies muß in ununterbrochener Weise und mit vollkommener Schonung der W., namentlich mit Vermeidung jeglicher Verfilzung, ausgeführt werden. Die erste Maschine dieser Art, welche zugleich eine große quantitative Leistungsfähigkeit besaß und daher den Namen *Leviathan* erhielt, wurde 1863 von Melen in Berviers konstruiert und ist das Vorbild für alle spätern Waschmaschinen geblieben. Sie bestand aus einem langen Eisentrog, an dessen einem Ende die W. zugeführt wurde, um sodann von einer Tauchertrommel gefaßt und unter die Waschlüssigkeit gedrückt zu werden. Drei Systeme von Rechen ergriffen darauf die W., schoben sie langsam durch den Trog und zuletzt am andern Ende desselben in eine Walzenpresse zum Auspressen der Waschlüssigkeit. Das vollständige Trocknen erfolgte nachträglich auf besondern Trockenapparaten. Die von Melen wesentlich verbesserte Waschmaschine (Fig. 2) besteht aus der großen Waschkufe K mit der innern kleinern Kufe k, in welcher das Waschen stattfindet. Der in letzterer aus durchlochten Blech hergestellte Rost R ist von einer Anzahl durchlöcherter Röhren r durchzogen, welche an dem einen Ende in das Hauptrohr L münden und an ihrem andern Ende mit einer Schraube verschlossen sind. Mittels einer Luftpumpe oder einer Dampfstrahlpumpe wird nun erwärmte Luft durch das Hauptrohr L und von da durch die kleinen Röhren r von der Gesamtfläche des Rostes aus in das in der Kufe k befindliche Waschwasser getrieben. Durch die Löcher des Rostes R und durch die Zwischenräume des Abfuhrstückes T zirkuliert das Waschwasser der beiden Kufen K und k. Zum Untertauchen und Fortschieben der W. dienen vier Trommeln DEF mit sechs Kammern und sechs Wülsten, deren Umfangsteile zwischen den Wülsten aus gelocktem Blech gebildet sind. Sobald ein Umfangsteil ins Wasser kommt, dringt das Wasser durch dasselbe in den Raum der betreffenden Kammer, um beim Emporheben derselben zurückzufließen. Behufs des Waschens werden die Kufen K und k mit Waschwasser gefüllt, worauf man die Maschine in Bewegung setzt; die eingetriebene erwärmte Luft strömt dann aus sämtlichen Röhren des Rostes, steigt an die Oberfläche des Wassers und bringt dasselbe in ein gelindes Wallen. Die zu waschende W. fällt hinter der Trommel D in die innere Kufe k, wird durch das Eindringen des Wassers in die Trommel sanft an den gelockten Teil gezogen, mit Hilfe des nachfolgenden Wulstes in das Wasser eingetaucht und über den tiefsten Punkt der Trommel fortbewegt. Von diesem Punkt an beginnt das wieder austretende Wasser die W. von der Trommel loszudrängen; die aufsteigende Luft treibt die W. in wallender Bewegung an die Oberfläche des Wassers, wodurch sie rasch aufgelöst und von dem ihr anhaftenden Schmutze befreit wird. An der Oberfläche sammelt sie sich und wächst bis zur zweiten Trommel E an. Hier erfolgt wieder das Anziehen, Eintauschen, Loslassen, Aufsteigen, Waschen und

Vorwärtschieben der W. von der zweiten bis zur dritten Trommel F. Daselbe Spiel erfolgt ein drittes Mal, wonach sich die W. zwischen der Trommel F und der Trommel G und mit Hilfe letzterer bis zum Speisestich T sammelt, welcher sie sanft und regelmäßig in der Breite der Ausmündung der Rufe k aus dem Wasser schafft und zu den Druckwalzen der Presse befördert. Die Waschttemperatur soll auf etwa 40° erhalten bleiben. Weil die heiße Luft dazu nicht immer ausreicht, so ist zur Nachhilfe ein hufeisenförmiges Dampfrohr U in der Rufe K angebracht, dessen Ende mit kleinen Löchern versehen ist. Ein geringes Öffnen des Ventils V genügt, um das Waschwasser durch die Ausstrahlung des Rohres U auf seiner Temperatur zu erhalten, ohne den Dampf unmittelbar in das Wasser einlassen zu müssen.

Die W. scheint von allen Faserstoffen am frühesten benutzt worden zu sein. Karl d. Gr. soll seine Hofbedienten jährlich mit Friesmänteln beschenkt haben. Die Wollmanufaktur blühte vom 10.—15. Jahrh. besonders in Deutschland, gelangte von hier nach Italien

eingeführt in Großbritannien 349,752, Frankreich 224,975, Deutschland 161,079, Belgien 38,148, Österreich-Ungarn 20,774, Vereinigte Staaten 144,312 Ton.

Aus dem Wasser, mit welchem die W. gewaschen worden ist, und welches die Bestandteile des Wollschweißes teils gelöst, teils in feiner Verteilung enthält, gewinnt man Lanolin (s. d.), kohlensaures Kali (Pottasche), Blutlaugensalz, auch Leuchtgas. Das Wollschweißfett wird aber auch durch Extrahieren der W. mit Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther abgechieden. Es bildet dann eine braune, unangenehm riechende Masse, die zum großen Teil aus Cholesterin, Isocholesterin, Stearin- und Palmitinsäureestern des Cholesterins und Cerotinsäurecerylester besteht. Bei der Destillation dieser Masse erhält man das destillierte Wollschweißfett, das fast ausschließlich aus freien Fettsäuren und Cholesterin besteht. über die Bearbeitung der W. s. Spinnen. Vgl. außer der im Art. »Schaf« angeführten Litteratur noch Reißner, Beiträge zur Kenntnis der Haare des Menschen und der Säugetiere (Bresl. 1854); Bohm, Wollkunde (Berl. 1873); Sella, Studien über die Wollenindustrie (Wien 1876); v. Nathusius-Königsborn, Das Wollhaar des Schafs (Berl. 1866); Settegast, Bildliche Darstellung

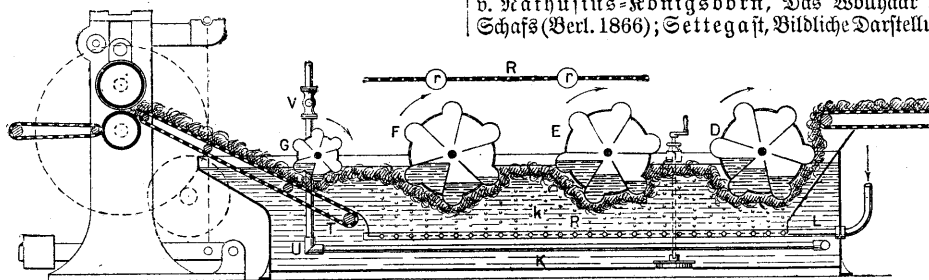


Fig. 2. Mehls Wollwaschmaschine. (Durchschnitt.)

und den Niederlanden und durch niederländische Weber im 14. und 16. Jahrh. nach England. In Frankreich beförderte besonders Colbert die Entwicklung der Wollindustrie. Von den verschiedenen Schafrassen ist die der Merinos (Megretti, Eskorial, Imperial) die berühmteste und für die Wollproduktion aller Länder von einschneidender Bedeutung geworden. Seit ihrer Einführung entwickelte sich die Schafzucht außerordentlich, so daß z. B. in Preußen die Zahl der Schafe von 8 Mill. im J. 1816 auf 19 Mill. im J. 1864 stieg. Die Wollproduktion im zollvereinten Deutschland betrug 1834: 21 und 30 Jahre später 34,5 Mill. kg. Damals bildete die Schafwollproduktion einen wichtigen Zweig der europäischen Landwirtschaft. Seit der Entwicklung des modernen Verkehrswezens aber haben die australischen Kolonien, die Gebiete in Südafrika und Südamerika eine immer bessere W. zu niedrigen Preisen auf den Markt gebracht, und infolgedessen ist die europäische Wollzucht stark zurückgedrängt worden. Während Deutschland 1863 rund 28 Mill. Schafe besaß, ist deren Zahl bis 1892 auf 13,6 Mill. herabgegangen und die Wollproduktion auf 22,5 Mill. kg. In der Qualität der W. nimmt Deutschland den ersten Rang ein (bedeutendste Wollmärkte in Breslau, Berlin, Posen, Thorn, Stettin, Kirchheim unter Teck, Paderborn, Augsburg). Die gesamte Wollproduktion beträgt etwa 1105 Mill. kg. Davon entfallen auf Rußland 180, England 65, Frankreich 45, Deutschland 22, Österreich 20, Spanien 25, Italien 10, das übrige Europa 55, Australien 210, Amerika 318, Asien 110, Afrika 50 Mill. kg. 1894 wurde an Rohwolle

des Baues und der Eigenschaften der Merinowolle (Bresl. 1869); Janké, Die Wollproduktion unsrer Erde (Bresl. 1864); Burnley, History of wool and wool-combing (Lond. 1889); Heyne, Die technische Verarbeitung der W. (Berl. 1891).