

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

~~26~~

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Spinnerei und Zwirnerei

Von

Prof. Max Gürtler

Mit 36 Figuren



184

Sammlung Götschen

Unser heutiges Wissen
in kurzen, klaren, allgemeinverständlichen
Einzeldarstellungen

Walter de Gruyter & Co.

vormals G. J. Götschen'sche Verlagehandlung / J. Guttentag, Verlags-
buchhandlung / Georg Reimer / Karl J. Trübner / Veit & Comp.

Berlin W. 10 und Leipzig

Zweck und Ziel der „Sammlung Götschen“
ist, in Einzeldarstellungen eine klare, leicht-
verständliche und übersichtliche Einführung
in sämtliche Gebiete der Wissenschaft und
Technik zu geben; in engem Rahmen, auf
streng wissenschaftlicher Grundlage und unter
Berücksichtigung des neuesten Standes der
Forschung bearbeitet, soll jedes Bändchen
zuverlässige Belehrung bieten. Jedes einzelne
Gebiet ist in sich geschlossen dargestellt, aber
dennoch stehen alle Bändchen in innerem Zu-
sammenhange miteinander, so daß das Ganze,
wenn es vollendet vorliegt, eine einheitliche,
systematische Darstellung unseres gesamten

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297980

A u
ber f

l f f e
postfrei

Bibliothek zur Technologie

aus der Sammlung Göschen

- Die Fette und Öle** von Dr. K. Braun Nr. 335
- Die Mineralöle, ihre Gewinnung und Verwertung**
von Dr. Rich. Kießling Nr. 889
- Die Seifenfabrikation** von Dr. K. Braun. Mit 23 Abbild. Nr. 336
- Harze, Kunstharze, Firnisse und Lacke** v. Dr. H. Wolff Nr. 337
- Die Fabrikation der Margarine, des Glycerins und Stearins** von Dr. W. Fahrion Nr. 829
- Milch, Butter und Käse** von Prof. Dr. H. Lüers. Mit 13 Fig. Nr. 868
- Chemische Technologie des Wassers** von Stadtamtsrat W. Olszewski. Mit 42 Figuren Nr. 909
- Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung und Untersuchung** v. Prof. Dr. E. Haselhoff Nr. 473
- Zündwaren** von Direktor Dr. Alfons Bujard Nr. 109
- Die Feuerwerkerei** von Dir. Dr. Alfons Bujard. Mit 6 Fig. Nr. 634
- Die Explosivstoffe. Einführung in die Chemie d. explosiven Vorgänge** von Dr. H. Brunswig. Mit 8 Abbild. u. 12 Tabellen Nr. 333
- Mälzerei** von Prof. Dr. Heinr. Lüers. Mit 16 Fig. Nr. 303
- Brauerei** von Direktor Dr. Paul Dreverhoff. Mit 35 Figuren Nr. 724
- Ätherische Öle u. Riechstoffe** v. Dr. F. Rodhussen. Mit 9 Fig. Nr. 446
- Heil-, Genuß-, Gewürz- und Farbstoffe aus den Tropen und ihre Veredelung.** Von Dr. Th. Sabalitschka. Mit 16 Abbild. Nr. 874
- Metallurgie** von Dr. Aug. Geltz. 2 Bände. Mit 21 Fig. Nr. 313, 314
- Die Teerfarbstoffe** mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden von Prof. Dr. Hans Bucherer. Nr. 214
- Der Torf und seine Verwendung** von Ing.-Chem. Johannes Steinert. Mit 65 Abb. Nr. 895
- Die Leuchtgasindustrie** von Dr. Arthur Fürth. Mit 50 Figuren Nr. 907

Luftsalpeter. Seine Gewinnung durch d. elektrischen Flammenbogen von Prof. Dr. G. Brion. Mit 51 Figuren	Nr. 616
Mechanische Technologie von Prof. Arthur Lüdicke.	
I. Formgebung auf Grund der Gießbarkeit und Bildsamkeit. Mit 112 Figuren	Nr. 340.
II. Formgebung auf Grund der Teilbarkeit und durch Zusammenfügen. Mit 137 Figuren	Nr. 341
Textil-Industrie. I. Spinnerei und Zwirnererei von Prof. Max Gürtler. Mit 36 Figuren	Nr. 184
II. Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation v. Prof. Max Gürtler. Mit 29 Figuren	Nr. 185
III. Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. W. Kind. Mit 24 Figuren	Nr. 186
Textiltechnische Untersuchungsmethoden von Prof. Dr. Wilh. Massot und Dr. H. Brunswik.	
I. Die Mikroskopie der Textilmaterialien. Mit 90 Figuren.	Nr. 673.
II. Die chemische Untersuchung der Textilmaterialien und färbereitechnischen Hilfsprodukte	Nr. 748
Die chemischen Pflanzenschutzmittel , ihre Anwendung und Wirkung. Von Dr. Ernst Vogt. Mit 12 Abbild.	Nr. 923
Eisenhüttenkunde von Prof. Dr.-Ing. D. v. Schwarz.	
I. Das Roheisen. Mit 29 Abbildungen und 1 Tafel	Nr. 152
II. Das schmiedbare Eisen. Mit 52 Abbildungen und 2 Tafeln	Nr. 153
Holzverkohlung von Dr. Günther Bugge. Mit 40 Abbildungen	Nr. 914
Die Walzwerke. Einrichtung und Betrieb von Dipl.-Ing. A. Holverscheid. Mit 125 Figuren	Nr. 580
Die Baustoffe des Maschinenbaues von Dr. A. Thum. 2 Bände. Mit 82 Abbild.	Nr. 476, 936
Das Holz. Aufbau, Eigenschaften und Verwendung von Prof. Hermann Wilda. Mit 109 Figuren	Nr. 459
Das autogene Schweiß- und Schneidverfahren von Ing. Hans Niese. Mit 40 Figuren	Nr. 499
Elektrometallurgie von Prof. Dr. K. Arndt. Mit 25 Figuren	Nr. 110

Weitere Bände sind in Vorbereitung

Sammlung Götschen

Textil-Industrie

I

Spinnerei und Zwirnerei

Von

Prof. Max Gürtler

Geh. Regierungsrat zu Berlin

Vierte, durchgesehene Auflage

Mit 36 Abbildungen



Berlin und Leipzig
Walter de Gruyter & Co.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag, Verlags-
buchhandlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

1928



~~196~~

I-301355

Alle Rechte, namentlich das Übersetzungsrecht,
von der Verlagshandlung vorbehalten.

C. G. Röder G. m. b. H., Leipzig. 986027

Akc. Nr.

~~4003/51~~

BPK-B-563/2016

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Quellen	6
I. Gespinnstfasern	7
A. Gespinnstfasern aus dem Pflanzenreiche . . .	7
1. Baumwolle	8
Herkommen	8
Ernte	8
Egrenieren und Verpacken	9
Eigenschaften	9
2. Flachs	10
Herkommen	10
Ernte	10
Rotten	11
Brechen	12
Schwingen	12
Hecheln	13
Hede oder Werg	15
3. Hanf	15
Herkommen	16
Gewinnung	16
Eigenschaften	16
4. Jute	16
Herkommen	16
Gewinnung	16
Eigenschaften	17
5. Chinagras und Ramie	17
Herkommen	17
Gewinnung	17
Eigenschaften	17
6. Holzzellulose	17
7. Kautschuk	18
B. Gespinnstfasern aus dem Tierreiche	18
1. Schafwolle	18
Sorten der Schafwolle	19

	Seite
Rassen der Schafe	19
Wollwäsche	20
Schafschur	20
Sortieren	20
Eigenschaften	20
2. Ziegenwollen	21
Herkommen und Eigenschaften der Mohairwolle	22
3. Kamel- und Schafkamelwollen	22
Herkommen und Eigenschaften	22
4. Kunstwolle	22
Arten	23
Herkommen und Gewinnung	23
5. Natürliche Seide	23
Echte Seide	23
Tussahseide	23
Seidenraupe	24
Entwicklung derselben (Kokons)	24
Abhaspeln der Kokons	25
C. Gespinstfasern aus dem Mineralreiche	27
Asbest, Glas, Metallfäden	27
Mikroskopische Bilder der wichtigsten Gespinstfasern	28
II. Spinnerei	31
1. Baumwollspinnerei	32
a) Mischen	32
b) Auflockern und Reinigen	33
c) Kratzen und Krempeln	36
d) Strecken und Doppeln	39
e) Vorspinnen	40
f) Feinspinnen	41
2. Baumwollstreichgarnspinnerei	45
3. Flachsspinnerei	45
a) Anlegen	45
b) Doppeln und Strecken	47
c) Vorspinnen	47
d) Feinspinnen	48
4. Wergspinnerei	50
a) Kratzen oder Krempeln	50
b) Strecken und Doppeln	52
c) Vorspinnen	52
d) Feinspinnen	52
5. Hanfspinnerei	53

	Seite
6. Jutespinnerei	53
A. Jutefeingarnspinnerei	53
B. Jutewerggarnspinnerei	53
C. Jutemischgarne	53
7. Streichgarnspinnerei	54
Fabrikwäsche	55
Trocknen	55
Wolfen	56
Einfetten	59
Krempeln und Vorspinnen	60
Feinspinnen	64
8. Kammgarnspinnerei	64
Fabrikwäsche	64
Krempeln	67
Strecken der Krempelbänder	69
Kämmen	71
Strecken	73
Plätten	73
Vorbereitung	75
Feinspinnen	76
9. Seidenspinnerei	76
Strusi	77
Kokons	78
Öffnen	79
Kämmen	80
Anlegen	81
Strecken und Doppeln	81
Vorspinnen	81
Feinspinnen	81
10. Bourettespinnerei	82
11. Herstellung der Gespinste aus Zellulose	82
a) auf nassem Wege	82
b) Künstliche Seide	83
III. Zwirnen	85
IV. Fertigmachen der Garne und Zwirne	88
1. Dämpfen	89
2. Abhaspeln	89
3. Sortieren	92
4. Zurichten	94
5. Verpacken	96

	Seite
V. Fertige Garne und Zwirne	97
a) Baumwollgarne	97
b) Leinengarne	100
c) Hanfgarne	101
d) Jutegarne	101
e) Sonstige Gespinste aus Pflanzenfasern	101
f) Streichgarne	102
g) Kammgarne	103
h) Sonstige Garne aus Tierhaaren	105
i) Seide	106
k) Verschiedene Garne	110
VI. Kennzeichen der wichtigsten Garne	112
Register	114

Quellen.

- Brüggemann, Die Spinnerei.
 Demuth & Just, Taschenbuch des Baumwollspinners.
 Heiden, Handwörterbuch der Textilkunde.
 Hennig, Die Streichgarn- und Kunstwollspinnerei.
 Hentschel, Lehrbuch der Kammgarnspinnerei.
 v. Höhnel, Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe.
 Johannsen, Handbuch der Baumwollspinnerei.
 Marshall, Flachsspinner.
 Müller, Handbuch der Spinnerei.
 Pfuhl, Die Jute und ihre Verarbeitung.
 Silbermann, Die Seide.
 Spennrath, Materiallehre.
 Süvern, Künstliche Seide.
-

Die gesamte Textilindustrie zerfällt in drei Hauptabschnitte. Zu dem ersten gehören alle die Arbeiten, die notwendig sind, um aus losen Fasern oder Haaren Gespinste, Fäden, Garne zu bilden (Spinnerei); bei dem zweiten handelt es sich um die Herstellung von Gebrauchsgegenständen aller Art aus den Gespinsten (Weberei, Wirkerei, Posamentiererei usw.), und zu dem dritten sind die Arbeiten zu rechnen, die zur Verschönerung und Veredelung der Web-, Wirk- usw. Waren dienen (Färberei und Appretur). Von dem ersten Teil soll in dem vorliegenden Büchlein die Rede sein, hierbei sollen zuerst das Herkommen, die Gewinnung und die Beschaffenheit der Rohstoffe, dann das Spinnen und Zwirnen, ferner das Zurichten der Gespinste und zum Schluß die wichtigsten fertigen Garne und Zwirne besprochen werden.

I. Gespinstfasern.

Die Rohstoffe für die Gespinste werden den drei Naturreichen entnommen, es sind entweder Fasern oder Haare, die man aber zusammenfassend „Gespinstfasern“ nennt.

A. Gespinstfasern aus dem Pflanzenreiche.

Die pflanzlichen Gespinstfasern entstammen verschiedenen Teilen der Pflanzen, und zwar entweder dem Samen, dem Stengel, dem Blatt oder der Frucht. Die wichtigste Samenfaser ist die Baumwolle; von den Stengelfasern sind in erster Linie der Flachs, der Hanf und die Jute und dann

noch das Chinagras, die Ramie und die Nessel zu nennen, die Blatt- (der neuseeländische Flachs, der Manilahanf, der Ananashanf, die Waldwolle usw.) und Fruchtfasern (die Kokosfaser) haben geringe Bedeutung. Im übrigen werden noch zu Zwecken der Textilindustrie Holz, Stroh und Kautschuk benutzt.

Von der während des Krieges aufgenommenen Verwertung der Stengelfasern der Nessel- und Ginsterpflanze, der Blattfasern des Kolbenschilfs und der Torffasern ist man wieder abgekommen.

1. Baumwolle.

Die Baumwollpflanze, die zu den Malvengewächsen gehört und von den Botanikern *Gossypium* genannt wird, gedeiht hauptsächlich in der heißen Zone, ist aber auch in der gemäßigten Zone sehr verbreitet. Sie kommt als Kraut, Strauch und Baum vor und wird in großen Plantagen in Nord-, Mittel- und Südamerika, dann in China, in Ostindien, Ägypten, in der Türkei und auch in Europa, aber nur in sehr geringem Umfange, gebaut. Sea-Island oder lange Georgia kommt von den Inseln des Staates Georgia oder von Florida. An zweiter Stelle steht ägyptische oder Mako-Baumwolle. Dann folgen die gewöhnlichen amerikanischen Sorten der Staaten Texas, Louisiana, New Orleans, Virginia usw. An letzter Stelle stehen die ostindischen Sorten.

Die Pflanze treibt 6–8 Monate nach der Saat hellgelbe oder rötliche Blüten, aus denen sich eine drei- bis fünf-fächerige braune, etwa walnußgroße Fruchtkapsel entwickelt. Zur Zeit der Reife springt sie auf und läßt die gewöhnlich weißen Samenhaare mit den dunkel gefärbten, annähernd erbsengroßen Samenkörnern herausquellen. Bei der Ernte werden die Samenhaare und Samenkörner zusammen mit den Händen herausgerissen. Nun müssen die Haare von den Körnern getrennt werden. Dieser Arbeits-

vorgang heißt Egrenieren und wird mit Maschinen ausgeführt. Man kennt Sägen- und Walzenegreniermaschinen. Bei den ersteren wird die Baumwolle einem Rost zugeführt, durch dessen Zwischenräume Sägeblätter hindurchgreifen. Sie ziehen die Baumwollhaare durch den Rost, während die Körner von den Rostteilen, deren Abstand geringer als der Durchmesser der Körner sein muß, zurückgehalten werden. Bei den Walzenegreniermaschinen werden die Haare von einer mit Leder beschlagenen Walze erfaßt und fortgeführt, während Messer, deren Abstand dem Durchmesser der Körner angepaßt ist, die Mitnahme dieser verhindern. Die egrenierte Baumwolle wird mittels kräftiger hydraulischer Pressen sehr stark zusammengedrückt, damit sie beim Versand recht wenig Platz einnimmt. Die Pressen bilden große, 200—300 kg schwere Ballen, die mit Sackleinwand umhüllt und mit einigen eisernen Bändern zusammengehalten werden.

Aus den Samenkörnern wird, nachdem sie entschält sind, in Ölmühlen ein Öl gewonnen, das zur Herstellung von Kunstbutter, Kunstspeck, Brot-, Back- und Salatöl, als Leucht- und Schmieröl, zur Herstellung von Seifen, Waschpulver, Kerzen usw. benutzt wird. Der Rückstand bei der Ölgewinnung, der Baumwollsaatkuchen, wird zermahlen und zu Futter- und Dünge zwecken verwendet.

Die Baumwollfaser stellt, wie die Betrachtung mit dem Mikroskop erkennen läßt, eine schlauchartige, plattgedrückte Pflanzenzelle mit wulstartigen Rändern dar, die korkzieherartig zusammengedreht ist (Abb. 3). Die letztere Gestalt entsteht beim Eintrocknen der ursprünglich in dem Schlauch enthaltenen Feuchtigkeit. Die Farbe der Fasern ist meistens weiß, es gibt aber auch gelbbraune Sorten (Nankingbaumwolle aus China und Ostindien). Die Länge der Fasern beträgt 15—50 mm und die Feinheit 0,014 bis 0,026 mm. Sehr wertvolle Eigenschaften der Baumwolle

sind ihr mehr oder weniger hoher Glanz, ihre große Elastizität und ihre meistens ausreichende Reinheit. Die letztere ist für das Verspinnen überaus wichtig.

2. Der Flachs.

Von den zahlreichen Arten der Flachs- und Leininpflanze wird hauptsächlich nur eine Sorte, *Linum usitatissimum*, angebaut. Der beste Flachs kommt aus Irland und Belgien; mit Flachsbau beschäftigen sich außerdem Rußland, Österreich, Ungarn, Frankreich und Holland. Der Umfang des Flachsbaues in Deutschland war früher recht bedeutend, denn die Bodenverhältnisse sind günstig für ihn. Im Jahre 1873 wurden noch 140000 ha angebaut. Leider ist der Anbau bis auf 10—12000 ha im Jahre 1914 zurückgegangen. Rußland wurde der Hauptversorger Deutschlands, da es den Flachs so billig lieferte, daß der Anbau anderer Feldfrüchte lohnender war. Während des Krieges sind gewaltige Bemühungen gemacht worden, den Anbau wieder zu heben. Die Bemühungen führten zu einer erheblichen Vermehrung des Anbaues. Leider ist in den letzten Jahren wieder ein Rückgang zu verzeichnen.

Die Pflanze ist ein krautartiges, einjähriges Gewächs bis zu 1 m Höhe mit einer dünnen Pfahlwurzel und meist nur einem, erst oben verästelten Stengel, der hellblaue Blüten treibt. Die für die Fasergewinnung bestimmten Pflanzen werden vor der Samenreife ausgerauft, auf dem Felde getrocknet und dann durch einen kräftigen Kamm gezogen, wobei alle dem Stengel anhaftenden Seitenäste und Blätter entfernt werden. Der Stengel besteht aus einer Markröhre im Innern, die von dem Holze umgeben ist (man unterscheidet die bereits harte eigentliche Holzschicht und die noch weiche Splintschicht). Die Holzschicht ist wiederum durch eine Bastchicht eingehüllt, der die Fasern ent-

nommen werden. Die äußerste Hülle bildet die sehr feine und dünne Rinde.

Es ist nun notwendig, die Bastschicht frei zu bekommen. Hierzu müssen drei Arbeiten ausgeführt werden:

- a) Rotten oder Rösten,
- b) Brechen und
- c) Schwingen.

Das Rotten ist ein Gärungsprozeß, in dem der Zusammenhang zwischen den einzelnen Stengel- und Faserschichten durch Lösung der Klebemittel aufgehoben werden soll. Man unterscheidet:

1. natürliche Rotten und
2. künstliche Rotten.

Zu den ersteren sind die Kaltwasser-, die Taurotte und die gemischte Rotte zu rechnen. Die Kaltwasserrotte wird in Gruben oder in fließendem Wasser (das Rotten in öffentlichen Gewässern ist in Deutschland verboten) ausgeführt. Die Gruben haben den Nachteil, daß die zuerst und zuletzt eingelegten Stengel verschieden schnell gerottet werden, und daß sich der Zeitpunkt der fertigen Rotte schwer bestimmen läßt. Die Taurotte braucht viel Platz, da die Stengel auf dem Felde ausgebreitet werden müssen, und geht sehr langsam vonstatten. Bei der gemischten Rotte, bei der die Rotte erst im Wasser begonnen und dann auf dem Felde vollendet wird, sollen die Vorteile beider Verfahren vereinigt und ihre Nachteile vermieden werden. Von den künstlichen Rotten hat sich nur die Warmwasserrotte bewährt, bei der die Stengel aufrecht stehend in große Behälter eingesetzt werden, die dann mit dem warmen Wasser gefüllt werden. Nach einem während des Krieges aufgenommenen neuen Verfahren wird der Flachs in einem Kanal geröstet, den warmes Wasser durchströmt. Es soll hierbei der natürliche Vorgang im fließenden Wasser nachgeahmt werden. Eine große Anzahl neuer Röstanstalten ist errichtet

worden, die fast ausschließlich nach dem neuen Verfahren arbeiten und Tag und Nacht und im Sommer und Winter in Betrieb sein können, also sehr leistungsfähig sind.

Dem Rotten folgt ein Ausspülen in reinem Wasser und das Trocknen. Auch beim Trocknen ist ein großer Fortschritt erzielt worden. Man braucht den Flachs nicht mehr im Freien zu trocknen, wobei man immer vom Wetter abhängig war. Es sind Trockeneinrichtungen gebaut worden, die das ganze Jahr hindurch unabhängig von der Witterung benutzt werden können.

Nachdem durch das Rotten der feste Zusammenhang zwischen den einzelnen Schichten des Stengels aufgehoben ist, können die holzigen Teile entfernt werden. Zu dem Zwecke wird der Stengel der Länge nach in kleine Stücke zerknickt, wobei aber die Bastfasern nicht beschädigt werden dürfen. Diese Arbeit heißt das Brechen. Darauf werden die Holzteile durch eine Art Schabprozeß abgestreift. Diese Arbeit nennt man Schwingen. Zum Brechen besitzt man die Handbreche oder die Brechmaschine, zum Schwingen den Schwingstock oder die Schwingmaschine. Die Handbreche besteht aus einem festen Untermesser mit drei Klingen und einem beweglichen Obermesser mit zwei Klingen. Die Flachsstengel werden zwischen beide Messer gebracht, worauf das Obermesser so weit gesenkt wird, daß es mit seinen beiden Klingen in die Zwischenräume zwischen den Klingen des Untermessers trifft und hierbei die holzigen Teile des Stengels zerknickt. Bei der Brechmaschine laufen die Stengel durch mehrere Paare hintereinander angeordneter, geriffelter Walzen, deren Riffel ineinandergreifen. Der Schwingstock besteht aus einem festen Brett mit einem wagerechten Schlitz. Durch diesen wird eine Handvoll Stengel hindurch gelegt und auf der anderen Seite mit einem geeignet geformten Holzmesser schabend bearbeitet, wobei die zuvor geknickten Holzteile abge-

streift werden. Bei der Schwingmaschine sind mehrere Messer zum Schaben im Kreise an einer schnell rotierenden Welle angebracht und bewegen sich der Reihe nach an dem Brette, aus dessen Schlitz die Stengel herausragen und herabhängen, vorbei. Sie üben hierbei dieselbe Wirkungsweise aus wie das Schwingmesser beim Schwingstock. Die Schwingmaschinen sind neuerdings erheblich verbessert worden und dadurch sehr leistungsfähig geworden.

Nachdem der Bast nunmehr frei geworden ist, müssen die bündelartig zusammenhängenden Fasern getrennt werden. Das geschieht durch einen Schlitzprozeß, indem die Bastteile mehrerer Stengel gemeinsam in aufrechtstehende spitze eiserne Nadeln, die in ein Futter eingesetzt sind, von oben eingeschlagen und in wagerechter Richtung herausgezogen werden. Man nennt diese Arbeit das Hecheln. Es muß mehrmals wiederholt werden, wobei immer feinere und dichter gestellte Hechelstände zur Anwendung kommen. Aus dem Baste wird so allmählich ein Faserbart. Für die Maschinenspinnerei genügt das Handhecheln nicht, es sind deshalb Hechelmaschinen erforderlich, die eine kräftigere und auch schnellere Arbeit zulassen. Ihre Wirkungsweise ist genau so wie die der Handhechel. Die Maschine (Abb. 1) ist in mehrere Hechelfelder eingeteilt, die sich voneinander durch die Feinheit und größere Dichte der Hechelnadeln unterscheiden. Jedes Hechelfeld besteht aus einem endlosen breiten Stoffbande *c*, auf dem die Hechelnadeln in wagerechten parallelen Streifen angeordnet sind. Alle Hechelbänder sind oben und unten über je eine sich beständig drehende Walze geführt. Die Maschine ist zweiseitig gebaut, es sind also zwei Reihen von Hechelbändern vorhanden, die sich gegenüberstehen und die so bewegt werden, daß ihre Hechelnadeln auf der einander zugekehrten Seite von oben nach unten fortschreiten. Der zu bearbeitende Faserbart wird in eine Kluppe *a* eingespannt,

die oberhalb der Hechelfelder in einer wagerechten Bahn *b* entlanggeführt wird und hierbei den Bart den einzelnen Hechelfeldern der Reihe nach zur Bearbeitung darbietet. Die Bearbeitung wird dadurch ermöglicht, daß die Führungsbahn der Kluppe sich jedesmal senkt, wenn ein neues

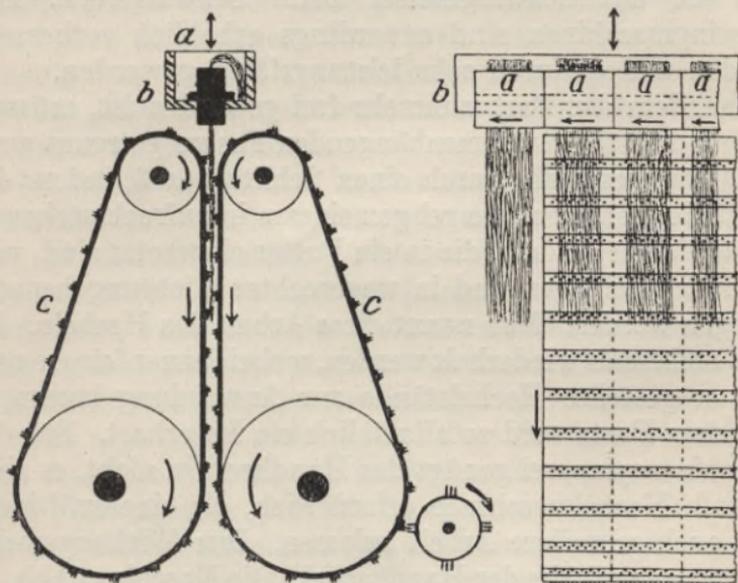


Abb. 1. Hechelmaschine.

Hechelfeld erreicht ist. Nachdem die Hechelnadeln den Bart ergriffen haben, hebt sich die Führung wieder, wobei durch die Abwärtsbewegung der Nadeln einerseits und durch die Aufwärtsbewegung des Bartes andererseits der Schlitzprozeß ausgeführt wird. Wenn die Kluppe die Maschine durchwandert hat, wird sie geöffnet und der Faserbart wird umgekehrt wie zuvor eingespannt, damit die andere, bisher obere Hälfte, die nunmehr nach unten hängt, beim nochmaligen Gange der Kluppe durch die Maschine gehechelt wird. Bei den neuesten Maschinen erfolgt das

Öffnen und Schließen der Kluppe und das Umlegen des Bartes selbsttätig.

Beim Schwingen und Hecheln entsteht viel Abfall von Faserstoff, der auch mit Holzteilchen zersetzt ist. Der Abfall, den man Hede oder Werg nennt, wird besonders zubereitet und ebenfalls versponnen, wie wir später sehen werden.

Die Flachsfaser sieht unter dem Mikroskop wie ein langes Röhrchen mit zugespitztem Ende aus und ist durch kleine Querrisse in einzelne Teile gegliedert, die oft etwas gegeneinander verschoben sind. In der Mitte zeichnet sich der Länge nach eine dunkle Doppellinie ab, die von einem im Innern vorhandenen dünnen Röhrchen herrührt (Abb. 4). Die Farbe ist sehr verschieden, es herrschen jedoch die hellen Töne, namentlich blaßblond, gelblich und silbergrün, vor. Die einzelnen Fasern sind im Durchschnitt 500 mm lang, unter 300 mm soll die Länge nicht betragen. Die Feinheit der einzelnen Fasern kann durch fortgesetztes Hecheln sehr weit getrieben werden, bis auf 0,045 und 0,225 mm. Man richtet sich mit dem Grade der Verfeinerung nach der Garnnummer, die aus dem Rohstoff gesponnen werden soll. Die Festigkeit ist bedeutend größer als die der Baumwolle, die Elastizität ist jedoch geringer. Gute Flachssorten zeigen einen ziemlich hohen Glanz.

Aus dem Samen der Leinenpflanze erzeugt man das Leinöl, das zuweilen als Speiseöl, meistens aber zur Herstellung von Firnissen und Farben verwendet wird. Der Rückstand bei der Leinölgewinnung, der Ölkuchen, ist als Viehfutter sehr begehrt.

3. Hanf.

Die Hanffaser wird aus dem Baste der Hanfpflanze (*Cannabis sativa*) gewonnen. Es gibt eine weibliche und eine männliche Pflanze; erstere wird 1,8—2,4 m hoch, letztere

ist kleiner. Die Pflanze gedeiht am besten im wärmeren Klima (Spanien, Italien und Frankreich), sie wird aber auch in nördlicheren Gegenden (Rußland, Deutschland und Österreich) gebaut. Auch hier sind während des Krieges große Anstrengungen gemacht worden, den Anbau, der in Deutschland im Jahre 1878 noch 21 000 ha betrug und auf 600 im Jahre 1913 zurückgegangen war, wieder zu heben. Im Jahre 1917 wurde eine Anbaufläche von 3000 ha erreicht.

Die Ernte und die Gewinnungsarbeiten sind fast ganz so wie bei dem Flachs.

Auch das mikroskopische Bild (Abb. 5) stimmt mit dem des Flachses überein, es gehört schon ein sehr geübter Fachmann dazu, die Hanffaser von der Flachsfaser zu unterscheiden. Beim Verzollen entstehen deshalb oft große Schwierigkeiten. Die Farbe des Hanfes gleicht der des Flachses, die Fasern sind gröber, dafür aber länger als bei diesem, und sie besitzen auch mehr Festigkeit, im Glanze stehen sie aber zurück. Wegen der größeren Festigkeit wird der Hanf zu Packleinen, Segeltuch und zu Bindfäden, Schnüren und Tauen benutzt.

4. Jute.

Die Jutefaser (Abb. 6) entstammt dem Baste der Jutepflanze (*Corchorus capsularis*). Sie gedeiht in den wärmeren Ländern Asiens, namentlich in Britisch-Indien (Ausfuhrhafen Kalkutta) und wird 3–5 m hoch.

Die Jute wird zuerst ebenfalls wie der Flachs gerottet, darauf kann man den Bast mit den Händen von dem 15 mm starken Stengeln abziehen. Da der Bast sehr spröde ist, muß er vor dem eigentlichen Verspinnen weich und geschmeidig gemacht werden. Das geschieht durch das Batschen mit nachfolgendem Quetschen. Beim Batschen werden die Bastristen mit Wasser und Tran besprengt und mehrere Tage in diesem Zustande aufbewahrt. Die Ma-

schinen zum Quetschen ähneln den Brechmaschinen für Flachs. Die feineren Sorten werden wie Flachs, die gröberen wie Werg versponnen. Im ersteren Falle werden die Risten in kürzere Stücke zerschnitten, so daß sie etwa 75 cm lang sind, und dann folgt das Hecheln. Im anderen Falle wird nicht geschnitten und gehechelt, die gequetschten Risten kommen sofort in die Krempelmaschinen, die wir später kennenlernen werden.

Die Jute ist sehr fest und läßt sich in glänzenden Farben färben, leider ist sie aber sehr wenig witterungsbeständig, sie verliert bald ihre Festigkeit, namentlich in feuchtem Zustande.

5. Chinagras und Ramie.

Chinagras (Abb. 7) und Ramie entstammen dem Baste von Nesselpflanzen. Chinagras und Ramie sind nur verschiedene Namen für dieselbe Pflanze. Das Chinagras ist in Südasien und China heimisch, wird aber jetzt auch in Frankreich und Ungarn und versuchsweise auch in Süddeutschland angebaut.

Das Trennen des Bastes vom Stengel bietet große Schwierigkeiten, weshalb dieser Rohstoff verhältnismäßig teuer ist.

Ramie ist geschätzt wegen der überaus großen Festigkeit und des hohen Glanzes ihrer Fasern. Vielfach wird sie als Ersatz für Leinen zu Tischzeugen und zur Erzielung besonderer Wirkungen bei Möbelstoffen benutzt.

6. Holzzellulose.

Holzzellulose oder Holzzellstoff ist nicht mit Holzstoff oder Holzschliff zu verwechseln. Letzteres wird auf trockenem Wege durch Schleifen des Holzes gewonnen. Hierbei werden aber die Fasern nicht ganz frei gemacht, sie bleiben durch harzige, inkrustierende Teile verbunden. Sie müssen durch Kochen des zerkleinerten Holzes (Fichte

oder Föhre) mit Chemikalien entfernt werden. Die gewonnenen Fasern sind 1—2 mm, selten 3 mm lang. Je nach der Art der benutzten Chemikalien unterscheidet man Sulfit- und Natron- oder Sulfat-Zellulose.

7. Kautschuk.

Der Kautschuk wird aus dem Milchsafte verschiedener, in tropischen Ländern gedeihender, baumartiger Pflanzen gewonnen. Der Saft quillt beim Anschneiden der Pflanzen aus den Stämmen (Anzapfen), wird aufgefangen, eingedickt und einem sehr umständlichen Reinigungsverfahren unterworfen. Hierbei muß dem Kautschuk auch die Klebrigkeit genommen werden, was durch Dämpfen (Vulkanisieren) erreicht wird. Zuletzt wird das gewonnene Produkt (Gummi) in schmale Streifen zerschnitten und ist im wesentlichen gebrauchsfertig.

B. Gespinnstfasern aus dem Tierreiche.

Bei den Gespinnstfasern aus dem Tierreiche kommen zwei Gruppen in Betracht, die Wollen und Haare und die Seiden. In der ersten Gruppe sind von Wichtigkeit: die Schaf-, Ziegen-, Kamel- und Schafkamelwollen, untergeordnete Bedeutung haben die Haare von Pferden, Kühen, Kälbern, Hasen, Kaninchen usw. Bei den Seiden muß man unterscheiden zwischen echter, wilder und Muschelseide.

1. Schafwolle.

Die beste Wolle, die Schur- oder Naturwolle, kommt von dem Körper des lebenden und gesunden Schafes. Für die Wollgewinnung werden verschiedene Rassen besonders gezüchtet. Andere Lebensbedingungen erfordern die Schafe, deren Fleisch in erster Linie Verwendung finden soll. Ihre Wolle wird zwar auch, nachdem die Tiere geschlachtet sind,

benutzt, sie ist aber minderwertig. Im Handel heißt sie Haut- oder Schlachtwolle. Auch die beim Gerben von den Schaffellen abgezogene Wolle findet Verwendung, sie wird als Gerberwolle gehandelt, ist aber nur für gröbere Garne und Gewebe brauchbar, da sie durch den Gerbe-prozeß an Haltbarkeit verloren hat. Endlich gibt es noch Sterblingswolle, das ist die Wolle, die kranken und gestorbenen Tieren entnommen wird. Sie besitzt den geringsten Wert.

Die Schafrassen sind sehr mannigfaltig, man kann aber nach den Eigenschaften der Wolle zwei Klassen unterscheiden:

- a) Höhen- oder Landschafts- und
- b) Niederungsschafe.

Die Höhen- oder Landschafts- besitzten eine Wolle, die kürzer und stark gekräuselt ist; die Niederungsschafe zeigen längere und weniger gekräuselte, mehr schlichte Haare. Deshalb eignet sich die Wolle von ersteren mehr für die Tuch- oder Streichgarnstoffe und die Wolle der letzteren für die Kammgarnstoffe. Auf den Unterschied der Streichgarne und Kammgarne soll später noch näher eingegangen werden. Jetzt schon sei jedoch darauf hingewiesen, daß die heutige Spinnerei imstande ist, ziemlich kurze und stärker gekräuselte Haare zu Kammgarnen zu verarbeiten.

Zu den Höhen- oder Landschaften rechnet man das deutsche Landschaf, das spanische oder Merinoschaf und die veredelten, durch Kreuzung von deutschen Landschaften mit spanischen Widdern entstandenen Schafe. Die veredelten Schafe, die nicht allein in Europa, sondern auch in Amerika, Australien und Afrika verbreitet sind, kommen hauptsächlich für den Wollbedarf in Frage. Bei den spanischen Wollen unterscheidet man noch die Elektoral- und die Negrettirasse.

Zu den Niederungsschafen sind das englische Schaf, das Marschschaf von der unteren Elbe und der Weser, das Heidschaf aus der Lüneburger Heide und das Zackelschaf aus Ungarn zu zählen.

Bevor die Wolle dem Körper der Schafe entnommen wird, wird sie zuweilen gewaschen. Es geschieht entweder in einer Schwemme oder mit einem Spritzenschlauch. Meistens kommt aber die Wolle ungewaschen, als Schmutz- oder Schweißwolle, in den Handel und wird erst in der Fabrik gewaschen.

Die Schur erfolgt mit besonderen Scheren, die entweder den sonst gebräuchlichen Scheren im größeren Maßstabe entsprechen, oder den für das Haarschneiden neuerdings üblichen Maschinen nachgebildet sind. Die Schurwolle unterscheidet man in Widderwolle von den männlichen Schafen, Mutterwolle von den weiblichen Schafen, Jährlingswolle von den einjährigen Schafen, Lammwolle von Schafen, die zum ersten Male geschoren werden. Lammwolle zeigt an jedem Haar eine Spitze, die bei anderen Wollen fehlt.

Die abgeschorene Wolle, die man möglichst zusammenhängen läßt, wird an die Fabriken als Vließ verschickt. Dort muß ein sorgfältiges Sortieren vorgenommen werden, weil die einzelnen Teile des Vließes sehr verschiedene Eigenschaften aufweisen. Die beste Wolle kommt von den Schulterblättern, den Seiten des Körpers, vom Hals und von den Keulen. Schlechter sind die Haare am Nacken, Rückgrat, an der Kehle und Brust, dem Oberhals, Oberschenkel, der Schwanzwurzel, vom Vorder- und Hinterkopf und Unterfuß (Stichelhaare).

Bei der Beurteilung der Wolle spielen eine Rolle: Farbe (weiß am meisten geschätzt), Länge (bis 100 mm für Streichgarn, bis 300 mm für Kammgarn), Kräuselung (normal, hochbogig, flachbogig), Glanz (bei einigen Sorten in hohem Grade vorhanden), Sanftheit, Feinheit (gewöhnlich in Tau-

sendsteln eines Millimeters bezeichnet), Gleichmäßigkeit, Geschmeidigkeit, Dehnbarkeit, Elastizität und Festigkeit. Unter dem Mikroskop hat die Wolle ein sehr charakteristisches Aussehen, wodurch sie sofort zu erkennen ist. Es zeigen sich einzelne Schuppen von schwach konischer Gestaltung, die dachziegelartig ineinander geschoben sind (Abb. 8).

Die Wolle zieht sehr begierig Feuchtigkeit an und besitzt infolgedessen je nach ihrem Feuchtigkeitsgrad ein sehr verschiedenes Gewicht. Diese Tatsache wird oft zu betrügerischen Machenschaften beim Einkauf, der nach Gewicht geschieht, benutzt. Deshalb sind besondere Anstalten errichtet worden, die das richtige Gewicht bei normalem Feuchtigkeitsgehalt feststellen. Sie heißen Konditionieranstalten und kommen übrigens noch mehr für die Seide in Betracht, die ebenfalls begierig Feuchtigkeit aufsaugt, die aber einen noch teureren Rohstoff als die Wolle darstellt. In diesen Anstalten wird zunächst das Trockengewicht festgestellt. Zu dem Zwecke werden Proben, die verschiedenen Ballen entnommen sind, so lange erhitzt, bis sie keinen Verlust mehr zeigen. Dem so festgestellten Trockengewicht werden für Streichwolle 17% und für Kammwolle 18,25% zugeschlagen, um das Verkaufsgewicht zu erhalten.

Die Beschaffenheit und Menge der in Europa erzeugten Wolle hat ganz bedeutend nachgelassen. In Deutschland hatten wir im Jahre 1860 rund 28 Millionen Schafe und 1913 nur noch $5\frac{1}{2}$ Millionen. Wir werden jetzt von Australien, Afrika und Amerika versorgt, wo die Zucht bedeutend gestiegen ist.

2. Ziegenwollen.

In erster Linie ist hier die Mohairwolle (mikroskopisches Bild Abb. 10) anzuführen. Sie stammt von der Angora-

ziege, die in Kleinasien vorkommt, heute aber auch in Spanien, Frankreich und Kapland gezüchtet wird. Diese Wolle ist schlicht, besitzt einen sehr hohen Glanz und ist rein weiß. Sie wird sehr geschätzt für die Herstellung von Plüsch und zur Erzeugung von Kunstgarnen, die in der Kleider- und Mäntelstofffabrikation eine Rolle spielen.

Nach der Mohairwolle sind zu nennen die Kaschmir- und Tibetwolle. Beide nähern sich einander in ihren Eigenschaften, die erste ist jedoch edler. Sie kommen übrigens beide selten rein zur Verwendung, sondern meistens gemischt mit anderen Wollsorten. Auch das Haar der bei uns heimischen Ziege wird fast ausschließlich mit anderen Wollsorten verarbeitet und ist nur für grobe Garne brauchbar.

3. Kamel- und Schafkamelwollen.

Das Haar von den Kamelen und Dromedaren ist meistens von brauner Farbe und wird zu Schlafdecken und Treibriemen verarbeitet.

Von den Schafkamelwollen (mikroskopisches Bild Abb. 11), die aus Südamerika kommen, seien genannt: Alpaka-, Lama-, Guanako- und Vikunjawolle. Alpaka wird als Ersatz für die Kamelwolle benutzt.

4. Kunstwolle.

Die Kunstwolle ist nicht etwa eine durch besondere Mittel auf künstlichem Wege erzeugte Wolle, wie Laien oft anzunehmen geneigt sind, sondern weiter nichts als aus getragenen und unbrauchbar gewordenen Kleidungsstücken, aus Lumpen und Abfällen der Spinnereien und Webereien aller Art wiedergewonnene Naturwolle. Die Lumpen werden zu diesem Zwecke entstäubt, zerrissen und zerfasert, worauf die wiedererhaltenen Haare, genau wie sonst die Naturwolle, versponnen werden. Die Kunstwolle kann

unter Umständen recht haltbar und wertvoll sein. Dies ist der Fall, wenn sie aus ungewalkten Stoffen (namentlich Garnresten, Wirkwaren, Strümpfen, Unterzeug usw.) gewonnen wird. Hierbei leiden natürlich die Haare sehr wenig. Ein schlechteres Erzeugnis erhält man, wenn gewalkte Stoffe benutzt werden. Dann muß beim Zerfasern sehr kräftig vorgegangen werden, wobei auch die einzelnen Haare sehr in Mitleidenschaft gezogen werden. Man nennt die erstere, bessere Sorte von Kunstwolle „Shoddy“ und die schlechtere Sorte „Mungo“. Außerdem gibt es auch noch eine dritte Sorte, „Extraktwolle“, die aus halb wollenen Lumpen gewonnen wird. Hier ist es notwendig, die Baumwolle zu entfernen, was auf chemischem Wege durch das Karbonisieren geschieht. Zu dem Zwecke werden die Lumpen z. B. mit verdünnter Schwefelsäure oder Chloraluminium oder Chlormagnesium behandelt und in einen heißen Ofen (80—130° C) gebracht, wobei die Baumwolle zerstört wird. Durch Klopfen wird dann die zerstörte Baumwolle und durch Neutralisieren mit Alkalien die Schwefelsäure entfernt. Den Schluß bildet ein Spülen und Trocknen, worauf das Zerfasern beginnen kann.

Die Knappheit an textilen Rohstoffen hat es mit sich gebracht, daß jetzt ebenso, wie aus Wolle Kunstwolle, aus Baumwolle, Leinen, Hanf und Jute Kunst-Baumwolle, Kunstleinen, Kunsthanf und Kunstjute erzeugt werden.

5. Natürliche Seide.

Außer der echten Seide, die ein Erzeugnis der Seidenraupe (*Bombyx mori*) ist, gibt es noch die wilde Seide, die von einem in Indien und Südchina lebenden Nachtschmetterling, dem Tussahspinner, erzeugt wird. Sie steht der echten Seide in vieler Beziehung nach und ist deshalb als viel minderwertiger anzusehen (Abb. 13). Neben der wilden Seide kommt auch noch die Muschelseide vor. Sie wird

aus dem Bart einer im Mittelmeer lebenden Steckmuschel gewonnen, spielt aber eine ganz untergeordnete Rolle.

Die Seidenraupe nährt sich von Maulbeerblättern und wird in China, Japan, Italien, Süd-Frankreich gezüchtet. Auch in Ungarn hat man die Seidenzucht seit einigen Jahrzehnten mit großem Erfolge aufgenommen. Versuche, die Seidenzucht in nördlichen Ländern mit wirtschaftlichem Erfolg aufzunehmen, in denen die Raupe ganz gut lebensfähig ist, sind bis jetzt gescheitert.

Nachdem die sehr kleinen Raupen aus den Eiern in Mohnsamengröße, die das Weibchen im Vorjahre gelegt hat und von denen etwa 1300—1400 auf 1 g gehen, ausgeschlüpft sind, beginnen sie begierig zu fressen und wachsen, indem sie sich viermal häuten, sehr schnell, bis sie in 30 Tagen 75 bis 90 mm groß geworden sind. Dann fangen sie an, sich einzuspinnen. Sie bilden erst ein ganz lockeres Gespinst, das sie an einem Aste oder dargebotenen Reisig befestigen, dann erzeugen sie aber um sich eine dichte Hülle aus ganz regelrechten Lagen, die eine eiförmige Gestalt aufweist und Kokon oder Galette genannt wird. Die Länge des Gespinstes beträgt über 3000 m, wovon aber nur höchstens 900 m abzuhaspeln sind. Innerhalb des Kokons verwandelt sich die Raupe in eine Puppe, und aus dieser entwickelt sich der Schmetterling, der den Kokon durchbricht und ausschlüpft. Hierauf paaren sich Männchen und Weibchen, worauf das letztere die Eier für das folgende Jahr legt. Männchen und Weibchen sterben dann. Die Raupen aus 100 g Eiern brauchen zum Aufwachsen 3000—4000 kg Maulbeerblätter und ergeben höchstens 80—120000 Kokons von 150—200 kg Gewicht. Hiermit lassen sich 10—15 kg gute Seide gewinnen.

Die Raupen sind vielen, zum Teil sehr ansteckenden Krankheiten unterworfen, die oft ganze Zuchten vernichten. Besonders gefürchtet ist die Schwindsucht (Febrine).

Die einmal ausgebrochene Krankheit kann nicht geheilt werden. Es gibt nur Vorbeugungsmittel. Nach einem von Pasteur angegebenen Verfahren werden die Schmetterlinge nach der Paarung zerrieben und das Zerreibsel wird unter dem Mikroskop untersucht. Zeigen sich die leicht erkennbaren Keime der Krankheit, so werden die Eier vernichtet. In Ungarn dürfen nur Eier zur Zucht verwandt werden, die von Schmetterlingen stammen, die in einer Zentralstelle untersucht sind.

Alle Kokons, deren Seide verwendet werden soll, kommen in einen Backofen oder in besonders gebaute Öfen und verbleiben in ihnen, bis die Raupen getötet sind. Darauf werden die Kokons sorgfältig nach Größe und Beschaffenheit sortiert, wobei auch alle Doppelkokons (sie entstehen, wenn zwei Raupen sich sehr nahe beieinander einspinnen), fleckige Kokons, unfertige Kokons usw. abgesondert werden. Diese abgesonderten Kokons sind für das Abhaspeln ungeeignet. Zum Abhaspeln werden die Kokons in einen Behälter (*a*, Abb. 2) mit warmem Wasser gebracht, in dem sie kräftig, durch eine Bürste *b* oder mit Stäben hin und her bewegt werden. Hierbei löst sich der die einzelnen Lagen verbindende Klebstoff und der Anfang des Konkonfadens bleibt an der Bürste hängen. Nun bringt man die Kokons in einen zweiten Behälter *c* und befestigt die Anfänge mehrerer Kokonfäden an einem Haken. Zum Abhaspeln bringt man mehrere Kokonfäden (3—20 je nach Stärke des zu bildenden Fadens) unter das Fadenauge *d*, führt sie über die Rollen *e*, *f* und *g* zum Fadenführer *h* und befestigt sie am Haspel *i*, der in schnelle Drehung versetzt wird. Auf ihn werden die Fäden in einander kreuzenden Windungen aufgebracht. Soll der Haspel bei Unregelmäßigkeiten angehalten werden, so wird er vom Fußtritt *k* aus angehoben. Vom Haspel zieht man die Kokonfäden gemeinsam wieder ab, putzt sie sorgfältig und gibt ihnen dabei eine schwache

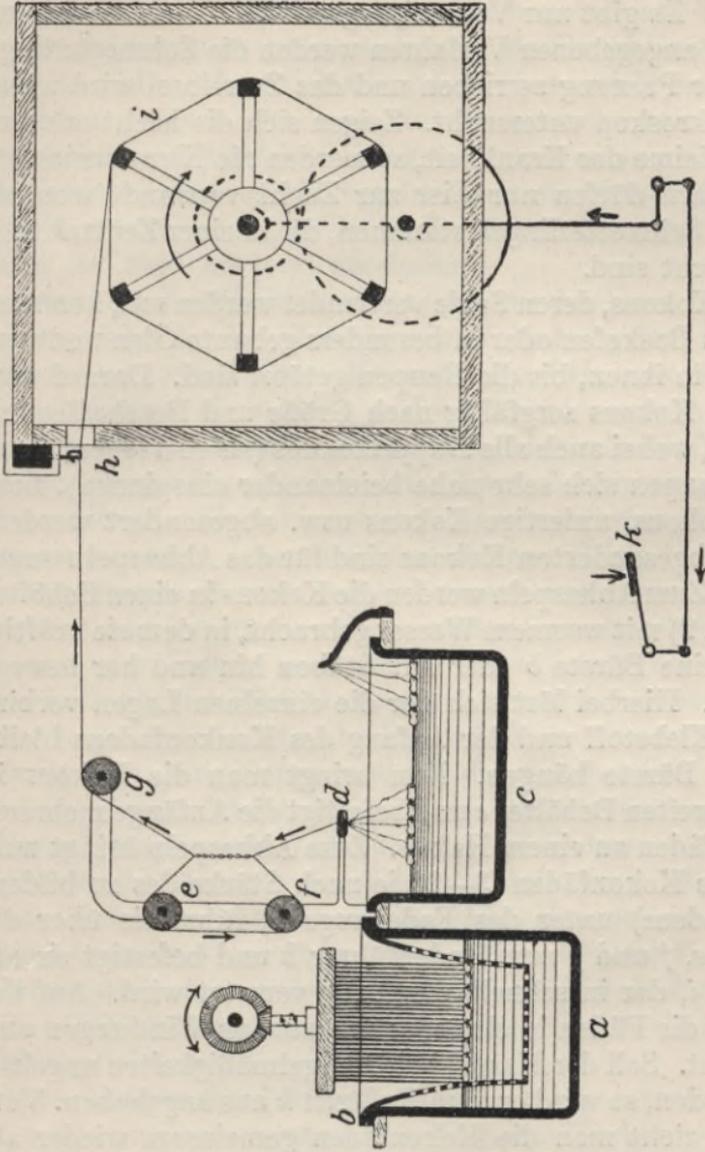


Abb. 2. Seidenhaspel.

Drehung umeinander. Das Erzeugnis nennt man Rohseidenfaden oder Grège. Für viele Verwendungszwecke ist die Grège ungeeignet, weil sie zu schwach ist. Deshalb werden mehrere Grègefäden zusammengedreht (gezwirnt). Hierbei wird meistens eine andere Drehungsrichtung, als vorher beim Zusammendrehen der einzelnen Kokonfäden, angewandt. Alle Abfälle und die nicht abzuhaspelnden Kokons werden besonders verarbeitet, wie später in dem Abschnitt über Spinnerei geschildert werden wird.

Den Kokonfaden bildet die Raupe aus einem Saft, den sie während ihres Wachstums in zwei länglichen Spinndrüsen sammelt. Beim Einspinnen preßt sie den Saft aus beiden Spinndrüsen aus. Beide austretende Strahlen vereinigen sich sofort und erstarren an der Luft. Unter dem Mikroskop zeigt der Kokonfaden eine völlig gleichartige Masse, die höchstens eine geringe Längsstreifung aufweist (Abb. 12). Die Seide ist meist weiß, aber auch gelb, die Feinheit beträgt 0,013—0,026 mm, die Festigkeit und Elastizität sind sehr bedeutend und der Glanz ist sehr stark. Sie ist stark hygroskopisch. Deshalb wird sie beim Kaufe konditioniert (siehe bei der Schafwolle). Wegen des hohen Preises ist das Konditionieren bei der Seide von besonderer Wichtigkeit.

Die Seide verliert beim Färben sehr an Gewicht. Diesen Verlust sucht man durch das sogenannte Erschweren (Zucker- und Gerbsäure, Zinn und Eisen) wieder einzuholen. Leider wird heute aber weit über den Verlust hinaus erschwert, wodurch die Seide beim Gebrauch brüchig wird und schnell verdirbt.

C. Gespinnstfasern aus dem Mineralreiche.

Hierher gehören Asbest, Glas und aus Metallen hergestellte Drähte oder schmale Bändchen (Lahn). Der Asbest

gehört zur Hornblende. Man unterscheidet von ihm drei Arten: den Amiant, den gemeinen Asbest und den Berg-

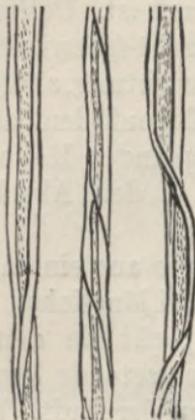


Abb. 3.
Baumwolle.



Abb. 4.
Leinen.



Abb. 5.
Hanf.

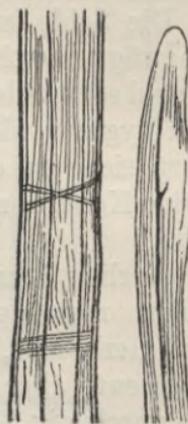


Abb. 6.
Jute.

kork. Der erstere besteht aus feinen, sehr biegsamen Fasern mit seidenartigem Glanz. Zur Herstellung von Gespinsten ist nur der Amiant anwendbar. Die Asbeststücke werden zunächst in einem Walzwerk zerquetscht, um die faserigen

Teile von den steinigen Beimengungen zu trennen. Der so gewonnene Faserstoff wird darauf in einem Kessel

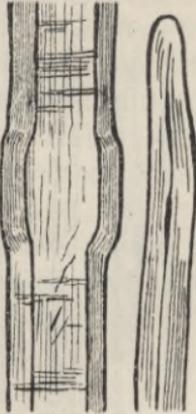


Abb. 7.
Chinagrass.



Abb. 8.
Wolle.



Abb. 9.
Ziegenhaar.



Abb. 10.
Angora-Ziegenhaar.

unter Einwirkung eines Schlägers gekocht, wodurch die Fasern vollkommen gelöst werden. Die weitere Verarbeitung zu Garn gleicht der der Baumwollspinnerei. Asbest wird wegen seiner Feuerbeständigkeit sehr geschätzt und vielfach

verwendet. Die Asbestindustrie, die zuerst in Amerika aufgenommen wurde, hat auch in Deutschland Eingang gefunden.

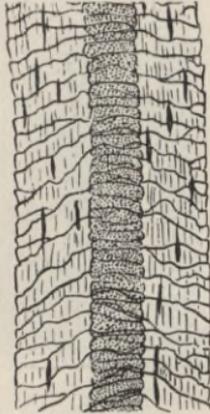


Abb. 11.
Kamelhaar.



Abb. 12.
Echte Seide.



Abb. 13.
Tussahseide.



Abb. 14.
Kunstseide.

Gespinnste aus Glas erhält man dadurch, daß man einen Glasstab in einen Bunsenbrenner hält und nach dem Erweichen den Glasfaden schnell auszieht und aufhaspelt. Wird der Glasstab immer weiter in die Flamme vorge-

schoben, so kann man Fäden von beliebiger Länge herstellen.

Von den Metallfäden findet in der Weberei in der Hauptsache nur der Eisen- und der Messingdraht Verwendung, die durch Ausglühen erweicht werden. Reine Gold- und Silberdrähte werden weniger verwendet, man benutzt hierfür meistens seidene oder baumwollene Gespinnstfäden, die mit breitgewalztem Gold- oder Silberdraht (Lahn) übersponnen sind.

In den Abb. 3—14 sind die mikroskopischen Bilder der wichtigsten Gespinnstfasern dargestellt.

II. Spinnerei.

Nur bei der Seide liefert uns die Natur einen fertigen Faden. In allen übrigen Fällen haben wir nur lose Fasern oder Haare zur Verfügung (Baumwolle und Wolle), oder wir müssen, wie wir zuvor gelernt haben, sogar die Fasern erst durch besondere Arbeiten gewinnen (Leinen, Hanf, Jute usw.). Aufgabe der Spinnerei ist es nun, die Fasern so anzuordnen, daß aus ihnen ein langer, zusammenhängender, fester Faden (Garn) gebildet wird. Das kann nur dadurch geschehen, daß die einzelnen Fasern umeinandergedreht werden. Soll der hierbei gewonnene Faden überall gleichmäßig sein, so muß dafür gesorgt werden, daß die Fasern überall in gleicher Menge vorhanden sind, und soll der Faden außerdem noch glatt sein, so müssen die Fasern möglichst parallel zueinander angeordnet sein. Die Lösung dieser Aufgabe ist nicht leicht. Bei der früher üblichen Handspinnerei vermochte die geschickte Hand der Arbeiterin alles in einem Arbeitsgange unter Zuhilfenahme der Handspindel oder des Handspinnrades zu verrichten. Bei der Maschinenspinnerei, die die Handspinnerei vollständig verdrängt hat, ist es nicht möglich, den Faden in einem einzigen Arbeitsgange aus den

Fasern zu erzeugen. Man sucht im allgemeinen zuerst ein schmales Bändchen zu gewinnen, in dem die Fasern möglichst gleichmäßig verteilt und, wenn der Faden recht glatt sein soll, auch möglichst parallel zueinander angeordnet sind. Dann gibt man dem Bändchen eine geringe Drehung und rundet es so zu einem groben Faden. Aus diesem endlich spinn man durch Ausstrecken und weiteres Drehen den eigentlichen Faden von genügender Feinheit und Festigkeit. Das Bilden des groben Fadens aus dem Bändchen nennt man das Vorspinnen, und das Verfeinern des groben Vorgespinnstes bezeichnet man mit Feinspinnen. Die Arbeiten, die zur Erzeugung des Bändchens dienen, sind je nach der Art der Fasern sehr verschieden. Zusammenfassend kann man sie wohl die Vorarbeiten der Spinnerei nennen.

1. Baumwollspinnerei.

Es sind vier Vorarbeiten für das Vorspinnen notwendig deshalb unterscheidet man:

- a) Mischen,
- b) Auflockern und Reinigen,
- c) Kratzen oder Krempeln,
- d) Strecken und Doppeln,
- e) Vorspinnen,
- f) Feinspinnen.

a) Mischen.

Nicht immer wird eine Baumwollsorte für sich allein versponnen. Gewöhnlich fehlen ihr einige Eigenschaften, die für die Erzeugung eines guten Garnes notwendig sind. Deshalb müssen verschiedene Sorten miteinander gemischt werden. Zu der Wahl der richtigen Sorten und des richtigen Verhältnisses der Mischung gehört eine große Erfahrung.

Die Baumwolle wird, wie wir gesehen haben, in stark zusammengepreßtem Zustande versandt. Der Inhalt der

Ballen wird in etwa faustgroße Stücke zerteilt, die in dem Ballenbrecher weiter gelockert werden. Dann wird jede Sorte in verschiedenen Mengen auf verschiedene Kammern, Mischkammern, verteilt. Diese Kammern enthalten also die einzelnen Sorten lagenweise übereinander, wobei die Dicke jeder Lage sich nach dem gewünschten Mischungsverhältnis richtet. Für die folgenden Arbeiten wird die Baumwolle immer durch Abstiche in senkrechter Richtung den Kammern entnommen.

Die Verteilung auf die Kammern geschieht durch selbsttätig bewegte Lattentücher, die über Rollen geführt werden. Sie sind so angeordnet und so zueinander verstellbar, daß jede Baumwollsorte von einer Stelle aus in jede Kammer gelangen kann. Auch die Entnahme aus den Kammern erfolgt durch Lattentücher, die die Baumwolle in den Raum zum Auflockern und Reinigen führen.

b) Auflockern und Reinigen.

Die Baumwolle besaß nach dem Ausreißen aus den Fruchtkapseln ein weiches und lockeres Gefüge, das ihr durch das Zusammenpressen ganz genommen worden ist. Es gilt nun, die natürliche Beschaffenheit wiederherzustellen und zu gleicher Zeit auch noch die vorhandenen Verunreinigungen zu beseitigen. Zu diesem Zwecke werden im allgemeinen zwei Maschinen nacheinander angewandt, der Öffner und die Schlagmaschine. Je nach Bedarf muß die Baumwolle mit solchen Maschinen mehrmals behandelt werden, zu welchem Zwecke mehrere dieser Maschinen von ganz gleicher oder ähnlicher Einrichtung hinter- oder nebeneinander angeordnet sind. Die letzte Schlagmaschine liefert die Baumwolle in Gestalt einer lockeren gleichmäßigen Watte ab.

Von den Öffnern sollen zwei Arten beschrieben werden; zunächst der von Taylor, Lang & Comp. (siehe Abb. 15).

Die zu bearbeitende Baumwolle wird möglichst gleichmäßig auf das Lattentuch *a* aufgelegt, durch das sie den mit Längsriffelungen versehenen Speisewalzen b_1, b_2 zugeführt wird. Die Speisewalzen drehen sich langsam und bieten eine gewisse Menge des Rohstoffs der Trommel *c* dar, die sich in einer Hülle sehr schnell dreht. Die Trommel *c* ist mit Nasen

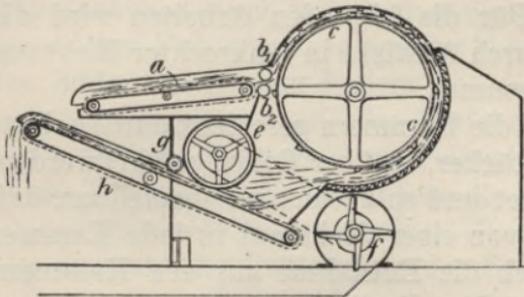


Abb. 15. Öffner.

besetzt, die der Reihe nach den von den Speisewalzen gelieferten Rohstoff berühren und ihn, wenn er durch die verschiedenen Schläge genügend gelockert ist, mit sich füh-

ren. Die Hülle der Trommel *c* ist ebenfalls mit Nasen besetzt, wodurch die von der Trommel mitgenommene Baumwolle nochmals bearbeitet und gelockert wird. Die gelockerte Baumwolle gelangt auf den unteren Teil der Hülle, die mit einem Roste versehen ist, durch den alle Unreinigkeiten nach unten fallen. Vor der Trommel *c* ist nun eine kleinere Trommel *e* angeordnet, deren Umfang durch ein Sieb gebildet wird und deren Inneres durch einen Kanal mit einem Windflügel in Verbindung steht. Der Windflügel erzeugt einen lebhaften Luftstrom, der bewirkt, daß die Baumwolle nicht auf dem Roste liegenbleibt, sondern gegen die Siebtrommel *e* fliegt. Kurze, für das Verspinnen ungeeignete Fasern und leichte Verunreinigungen folgen durch die Siebtrommel dem Luftstrom, der sie in eine Kammer abliefern; die langen Fasern aber bleiben auf der Siebtrommel liegen und werden von dieser an das Abföhrtuch *h* abgegeben, wobei die Walze *g* Hilfe leistet.

Bei einer anderen Einrichtung von Crighton (siehe Abb. 16) gelangt die zu lockernde Baumwolle durch ein Rohr *a* in einen konischen Trichter *d*, dessen Wandung durchlöchert ist. In ihm dreht sich sehr schnell eine senkrechte Welle *b*, die mit Scheiben *c*₁ bis *c*₅ besetzt ist. Die Scheiben tragen Nasen, die verschieden, aber so gebogen sind, daß sie in einer Gesamtheit eine Schraubenfläche darstellen. Bei der schnellen Drehung der Welle *b* entsteht ein starker Luftstrom, der den Rohstoff nach oben in den Kanal *f* befördert, wobei er durch die Nasen geschlagen und aufgelockert wird. Grobe Unreinigkeiten fliegen durch die Öffnungen des Trichters *d*. Nun ist wiederum eine Siebtrommel *g* vorhanden, die mit einem Windflügel *i* in Verbindung steht. Die Baumwolle gelangt unter Hilfe der Walze *h* auf das Abföhrtuch *k*.

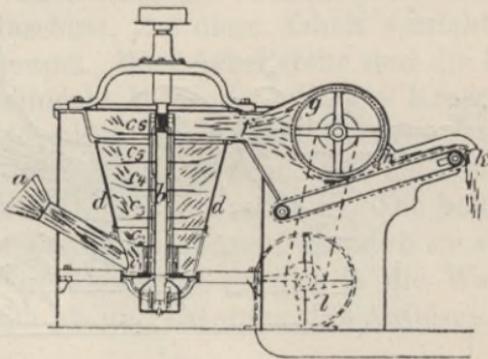


Abb. 16. Öffner.

Die Einrichtung der Schlagmaschine zeigt Abb. 17. Die Baumwolle wird auf das Zuföhrtuch *a* aufgelegt und durch dieses der Speisevorrichtung *c*, *d* und *e* zugeföhrt. Die Walze *b* sorgt dafür, daß nicht zuviel Rohstoff abgegeben wird. Die Speisevorrichtung bietet die Baumwolle dem Schläger *s* dar, der sich sehr schnell dreht (1000—1600 Umdrehungen in der Minute). Die Flügel des Schlägers treffen auf die aus dem Speiseapparat austretende Baumwolle, schlagen kleine Mengen ab und befördern sie in den Kanal *g*. Grobe Unreinigkeiten fallen durch den Rost *f*, feinere durch den Rost *g*, der durch die Klappe *h* ent-

leert werden kann. Der Kanal g wird durch zwei Siebtrommeln i_1 und i_2 abgeschlossen, die beide mit dem Windflügel p in Verbindung stehen. Die langen, verspinnbaren Fasern setzen sich auf den Trommeln ab, kurze Fasern und Staub folgen dem Luftstrom in eine Staubkammer. Die auf den Trommeln abgesetzten Fasern

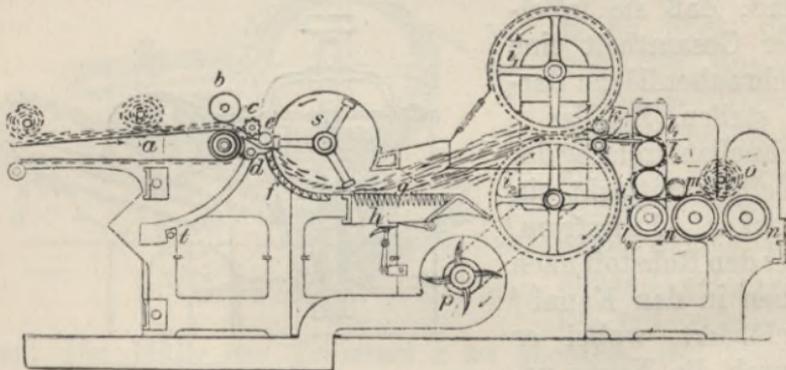


Abb. 17. Schlagmaschine.

werden durch diese zu einer Watte verdichtet, die durch die Walze k abgeführt wird. Die Watte wird durch die Walzen l_1 bis l_5 weiterbefördert und gelangt zum Walzenpaar n , wobei an sie die linke Walze m angedrückt wird. Zwischen dem Walzenpaar n ist eine Rolle o angeordnet, auf die der Anfang der Watte aufgewickelt wird. Bei der Weiterdrehung der Walzen n wird die Rolle o mitgedreht, wobei sich die Watte nach und nach auf die letztere aufwickelt. Es entsteht auf o ein Wickel. Der zweiten Schlagmaschine werden, wie es auch in der Abb. 17 angegeben ist, mehrere Wickel zu gleicher Zeit vorgelegt.

c) Kratzen oder Krepeln.

Durch das Kratzen oder Krepeln soll aus der bei dem vorigen Arbeitsgang gewonnenen Watte ein Band hergestellt werden. Zu diesem Zwecke wird die Watte vollständig zu

einzelnen Fasern aufgelöst, die zu einem feinen, sehr lose zusammenhängenden Schleier oder Flor neugeordnet werden, und zum Schluß wird der Flor zu einem Bande verdichtet. Durch das Auflösen der Watte in die einzelnen Fasern sollen alle etwa vorhandenen Zusammenballungen, die im späteren Faden ungleiche Stellen ergeben, beseitigt und zu gleicher Zeit auch noch alle Unreinigkeiten entfernt werden. Die Maschine, die diese Arbeit verrichtet, heißt Krätze oder Krempel. Ihre Arbeitsteile sind die Beschläge, d. h. aus Stahldraht U-förmig gebogene Kratzenzähne, die mit dem U-förmigen Teil in Leder oder gewebtem Stoff (Kratzentuch) so eingesetzt werden, daß die beiden spitzen Enden aus der Unterlage hervorragen. Die beiden Enden werden stumpfwinklig abgebogen, wodurch sie sehr elastisch werden. Diese Beschläge greifen in die Watte ein, lösen einzelne Teile ab und besorgen das Auflösen zu einzelnen Fasern.

Zu dem Ziele wird der von der Schlagmaschine kommende Wickel a (siehe Abb. 18) auf die Walze b gelegt, und die Watte durch die kleine Walze c fortgezogen. Hinter c folgt eine Walze d , die mit Kratzenbeschlage bezogen ist. Sie reißt kleine Mengen von der Walze ab und übergibt sie dem großen, sich schnell drehenden Tamboure e , der ebenfalls mit Kratzenbeschlage versehen ist. Oberhalb des Tambours sind Deckel f_1 bis f_{12} angeordnet, die gleichfalls mit Kratzenbeschlage versehen sind. Zwischen dem Beschlage des Tambours und der Deckel findet der eigentliche Auflösungs Vorgang statt. Die genügend gelöste Baumwolle wird vom Tambour an die Walze i abgegeben und aus dieser durch den Hacker k , d. i. ein sehr schnell auf- und abgebender Kamm, als feiner Schleier oder Flor abgelöst. Der Flor wird über einen Tisch und durch das Walzenpaar m_1, m_2 durch einen Trichter l gezogen. l hat die Form eines plattgedrückten Trichters, dessen der Krempel zugewandte

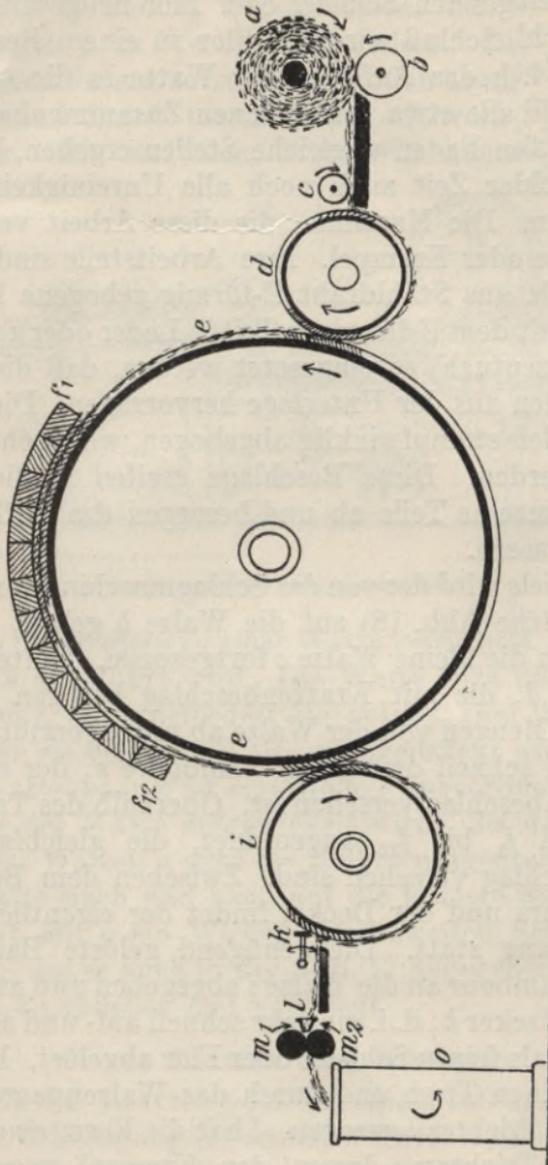


Abb. 18. Krempel.

Seite der Breite des Flors und dessen der Krempel abgewandte Seite der Breite des zu erzeugenden schmalen Bandes entspricht. Der Flor wird also beim Hindurchziehen durch den Trichter zu einem Bande zusammengepreßt. Das fertige Band wird in eine um ihre Achse drehende Kanne *o* geleitet, in der er sich in spiralförmigen Windungen einlegt.

d) Strecken und Doppeln.

Das Krempelband ist noch nicht so beschaffen, daß aus ihm der grobe Vorgarnfaden gerundet werden kann. Es ist noch nicht überall gleichmäßig dick und außerdem liegen die Fasern noch nicht genügend parallel zueinander. Um die Unregelmäßigkeiten fortzuschaffen, legt man mehrere Bänder zusammen, wobei die dicken und dünnen Stellen einander ausgleichen. Zu gleicher Zeit streckt man aber die Bänder auch beim Zusammenlegen. Die hierbei erzeugte Wirkung kann man sich so vorstellen, als wenn man mehrere Fasern wirt zusammenlegt, sie an den Enden erfaßt und sie streckt. Hierbei werden sich die gestreckten Fasern parallel zueinander lagern.

Zum Doppeln und Strecken dienen die Streckmaschinen, denen die Kannen mit den gekrempelten Bändern vorge-setzt werden. Sie bestehen im wesentlichen aus mehreren Walzenpaaren, zwischen denen die zu doppelnden Krempelbänder hindurchgeführt werden. Das zweite Walzenpaar hat eine größere Geschwindigkeit als das erste und das dritte eine größere Geschwindigkeit als das zweite usf. Es findet also zwischen je zwei Walzenpaaren ein Verzug statt, der die gewünschte Parallellegung zur Folge hat. Es werden drei Streckmaschinen hintereinander benutzt, bis das Band die gewünschte Gleichmäßigkeit und Glätte besitzt. Die gedoppelten und gestreckten Bänder werden ebenfalls in Kannen eingelegt.

e) Vorspinnen.

Beim Vorspinnen soll das Band um seine Achse mehrmals gedreht werden, wodurch es gerundet (gesponnen) und zugleich seine Zugfestigkeit vermehrt wird. Es gelingt nun nicht, einen Vorgarnfaden mit genügender Feinheit und Festigkeit auf einer Vorspinnmaschine (Flyer)

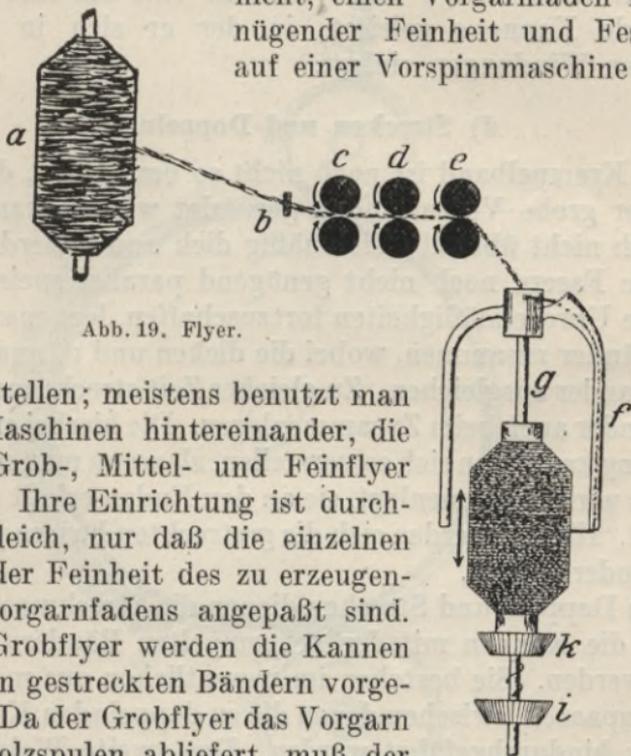


Abb. 19. Flyer.

herzustellen; meistens benutzt man drei Maschinen hintereinander, die man Grob-, Mittel- und Feinflyer nennt. Ihre Einrichtung ist durchweg gleich, nur daß die einzelnen Teile der Feinheit des zu erzeugenden Vorgarnfadens angepaßt sind. Dem Grobflyer werden die Kannen mit den gestreckten Bändern vorge­setzt. Da der Grobflyer das Vorgarn auf Holzspulen ab­liefert, muß der Mittelflyer so eingerichtet sein, daß die Spulen in ihm untergebracht werden können. Der Mittelflyer liefert sein Vorgarn ebenfalls auf Holzspulen, die nun zum Feinflyer kommen.

Abb. 19 stellt einen Mittel- oder Feinflyer dar. Links befindet sich der Aufsteckrahmen mit der Holzspule *a*, die auf dem Grobflyer gewonnen sind. Die Vorgarnfäden gehen durch die Führung *b* zum Streckwerke *c*, *d* und *e* und von

dort zu dem Hauptteil *f*, dem Flügel, der das Drehen des Fadens besorgt. Der Flügel *f* ist auf einer senkrechten Welle *g* befestigt, die durch Rad *k* schnell gedreht wird. Der Vorgarnfaden tritt oben bei *g* in eine Bohrung des Flügelkopfes, die ihn sofort wieder seitlich hinaustreten läßt. Von dort geht er durch den einen hohlen Arm des Flügels, aus dem er unten wieder austritt, und gelangt zur Spule, die lose auf der Spindel sitzt. Es ist ersichtlich, daß der Faden bei einer jedesmaligen Drehung des Flügels ebenfalls eine Drehung um seine Längsachse erhält; man hat es also in der Hand, durch die Schnelligkeit des Rades *i* dem Vorgarnfaden die gewünschte Drehung zu geben. Nun muß aber das fertiggedrehte Fadenstück noch auf die Holzspule, die auf der Spindel steckt, aufgewickelt werden. Das kann dadurch erreicht werden, daß man entweder die Spindel gegen die Spule vorauseilen oder umgekehrt die Spule schneller als die Spindel laufen läßt. Hieraus folgt, daß die Spule eine andere Geschwindigkeit wie die Spindel haben muß. Deshalb ist für sie das Antriebsrad *k* vorhanden. Damit nun nicht immer dieselbe Stelle der Spule bewickelt wird, muß sie auf der Spindel langsam auf- und abbewegt werden. Der Flügel hat außer dem hohlen Arm, durch den der Faden geht, noch einen zweiten Arm, der dem ersteren das Gleichgewicht halten muß.

f) Feinspinnen.

Jetzt endlich kann den von dem Feinflyer kommenden Vorgarnfäden die gewünschte Feinheit und Festigkeit durch weiteres Strecken und Drehen gegeben werden.

Man arbeitet heute nur noch mit zwei Arten von Feinspinnmaschinen, der Ringspinnmaschine und dem Selfaktor. Die früher benutzte, nach dem Vorbild des Flyers gebaute Flügelspinnmaschine (Waterspinnmaschine) kommt

für Baumwolle nicht mehr zur Anwendung. Bei der Ringspinnmaschine ist der Arbeitsvorgang genau so wie bei einem Flyer. Das Strecken, Drehen und Aufwinden des Fadens erfolgt gleichzeitig in einem ununterbrochenen Arbeitsgange. Bei dem Selfaktor wird zunächst ein bestimmtes Fadenstück gestreckt und gedreht und erst, wenn beide Arbeiten fertig sind, aufgewickelt. Die Ringspinnmaschine eignet sich besser für stark gedrehte Garne, wie sie zur Kette, und der Selfaktor besser für weniger stark gedrehte Garne, wie sie zum Schuß gebraucht werden.

Abb. 20 zeigt eine Ringspinnmaschine. Der Vorgarnfaden kommt von den Vorgarnspulen *a*, geht durch das Streckwerk *b*, *c* und gelangt von diesem zum Fadenführer *d*. Von hier wird er zu einem Ringe *e* geleitet, in dessen Mitte sich die Spindel *f* mit der Holzspule *g* befindet, die mit dem fertig gesponnenen Faden bewickelt wird. Auf dem Ringe *e* befindet sich ein Reiterchen oder Läufer *g*, das ist eine kleine Öse, die auf dem Ringe im Kreise herumläuft. Die Bewegung des Reiterchens kommt dadurch zustande, daß der Anfang des Fadens an der Spule befestigt ist, die schnell gedreht wird. Durch diese Drehung wird der Faden angespannt. Der durch die Anspannung bewirkte Zug überträgt sich auf das Reiterchen, wodurch es in gleitende Kreisbewegung auf dem Ringe kommt. Da das Reiterchen bei seiner Bewegung auf dem Ringe durch die entstehende Reibung Widerstand findet, so wird es sich langsamer bewegen als die Spule, der Faden wird sich also auf die letztere aufwickeln. Damit wieder die verschiedenen Stellen der Spule nacheinander bewickelt werden, muß der Ring mit dem Reiterchen langsam auf- und abbewegt werden. Die Drehung der Spindel mit der Spule erfolgt durch Schnurtrieb *i* am Wirbel *h* von einer Triebtrommel aus. Die Maschine ist gewöhnlich zweiseitig gebaut, so daß auf jeder Seite eine Spulenreihe angeordnet ist.

Bei dem Selfaktor sind die Spindeln, auf die das Feingarn aufgewickelt wird, bis zu 1000 Stück nebeneinander in einem Wagen angeordnet, der hin- und hergefahren wird. In dem Gang der Maschine (Abb. 21) unterscheidet man folgende vier Arbeitsstufen.

1. Wagenausfahrt. Der Wagen wird nach rechts bewegt. Das Streckwerk *b* liefert soviel Faden, daß derselbe immer gespannt bleibt und sogar noch etwas ausgezogen wird. Die Spindeln *c* drehen sich.

2. Nachstrecken und Nachdrehen. Der Wagen ist in seiner äußersten Stellung angekommen, das Streckwerk steht still und die Spindeln drehen sich schneller als zuvor. Ist der genügende Draht erreicht, so erfolgt das

3. Abschlagen. Während der beiden ersten Arbeitsstufen war der Faden auf der Spindel bis zur Spitze gewickelt und muß nun soweit wieder abgewickelt werden, daß sich der Faden bei der Einfahrt gleich richtig an die Spule anlegt. Daher macht die Spindel wenige Umdrehungen rückwärts. Zwei Drähte (Winder *d* und Gegenwinder *e*) stellen sich, wie die Abbildung zeigt, ein.

4. Wageneinfahrt. Winder und Gegenwinder werden auf- und abbewegt und die Spindeln drehen sich in der alten Richtung. Der Faden wird auf die Spindeln aufgewickelt.

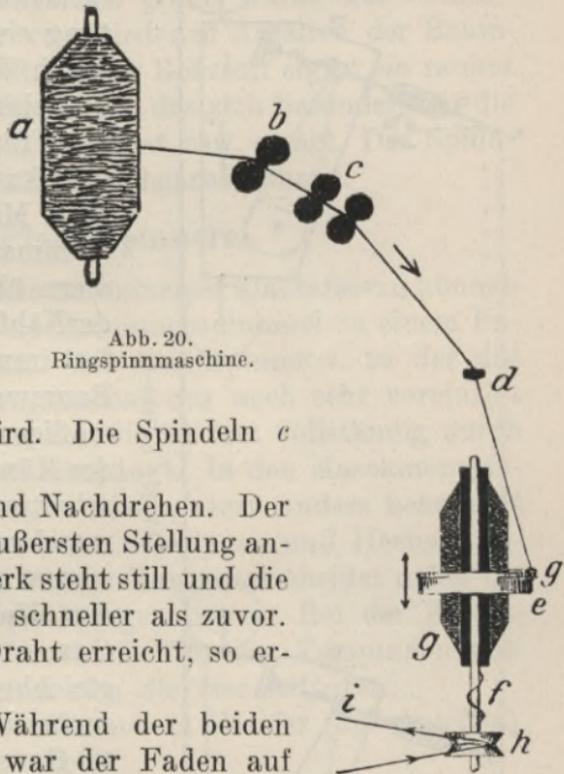


Abb. 20.
Ringspinnmaschine.

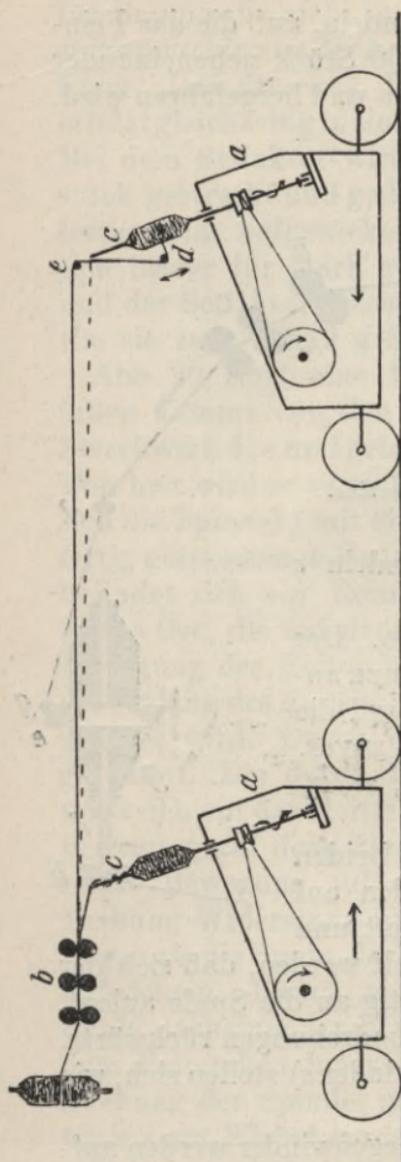


Abb. 21. Selfaktor.

Die Herstellung feiner, sehr gleichmäßiger Garne erfordert neben dem angedeuteten Arbeitsgang noch die Einschaltung eines Arbeitsvorganges, durch den das Parallellegen der einzelnen Fasern, sowie das Trennen der langen von den kurzen Fasern bewirkt wird. Man benutzt hierzu die Kämmaschine. Für die Nummern über 60, namentlich in der Nähfadefabrikation, wird fast immer gekämmt, nur bei Baumwolle von sehr gleichmäßigem Stapel kann statt des Kämmens eine zweite Bearbeitung auf der Krepelmaschine das Kämmen ersetzen. Da aber der Grund der Ungleichmäßigkeit des Garnes zumeist in der Ungleichheit des Stapels zu suchen ist, so werden gekämmte Garne stets glatter und gleichmäßiger ausfallen als ungekämmte. Das Kämmen wird nach dem Krepeln und vor dem Strecken ausgeführt und hierzu fast allgemein die Heilmannsche Kämmaschine benutzt, deren Arbeitsweise bei der Erzeugung der

Kammgarne näher besprochen werden soll.

2. Baumwollstreichgarnspinnerei.

Als besonderer Zweig der Baumwollspinnerei hat sich die Baumwollstreichgarnspinnerei (Barchent- oder Abfallspinnerei) ausgebildet. Es werden grobe Garne aus ostindischer Baumwolle oder verschiedenen Abfällen der Baumwollspinnerei hergestellt. Dieser Rohstoff ergibt ein rauhes Gespinst von großer Weichheit, das sich besonders für die Herstellung von Flanell, Barchent usw. eignet. Der Spinnvorgang ähnelt dem der Streichgarnspinnerei.

3. Flachsspinnerei.

Die durch das Hecheln gewonnenen Flachsfasern können sowohl durch Hand- wie Maschinenspinnerei zu einem Faden umgeformt werden. Die Handspinnerei, zu der das Spinnrad benutzt wird, kommt nur noch sehr vereinzelt in ländlichen Betrieben vor, sie ist fast vollständig durch die Maschinenspinnerei verdrängt. In den Maschinenspinnereien müssen die langen Flachsfasern anders behandelt werden wie die kurzen beim Schwingen und Hecheln abgefallenen Fasern, das Werg. Man unterscheidet daher die Flachsspinnerei und die Wergspinnerei. Bei der Flachsspinnerei sind zwei Vorarbeiten für das Vorspinnen notwendig, deshalb ergeben sich die vier Arbeiten:

- a) Verwandlung des Flachses in Bänder (das Anlegen),
- b) Doppeln und Strecken,
- c) Vorspinnen,
- d) Feinspinnen.

a) Anlegen.

Zur Bildung der Bänder benutzt man die Anlegemaschinen (Abb. 22). Bei dieser Maschine werden die Flachristen (eine Hand voll Flachs) etwa 12 cm breit auf den endlosen Zuführtisch *a* so aufgelegt, daß sie sich zum Teil überdecken und ein geschlossenes Band bilden.

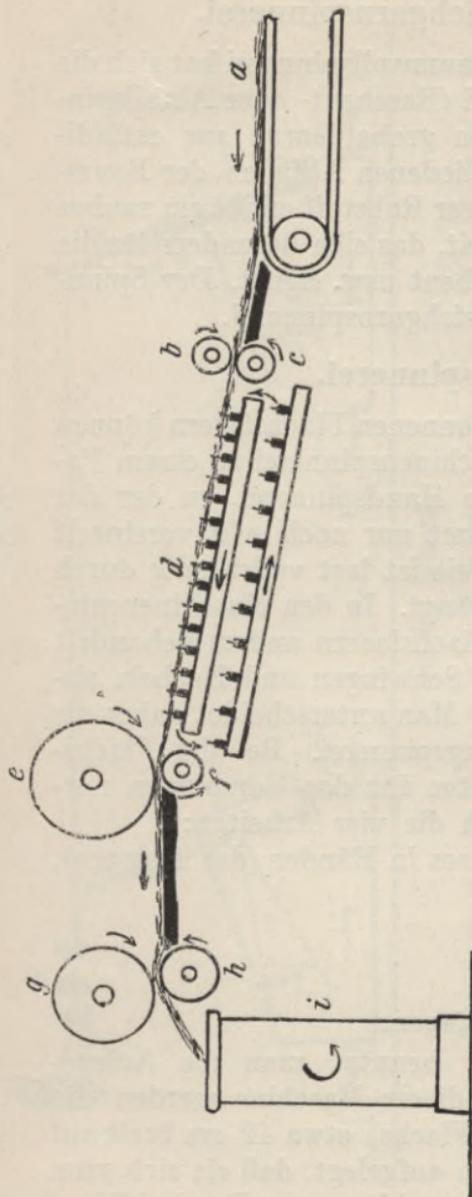


Abb. 22. Anlegemaschine.

Dieses Band wird den glatten Einführwalzen *b*, *c* zugeführt. Beim Austritt aus diesen Walzen wird der Flachs von einer Kette feiner Hecheln *d* aufgenommen und den Streckwalzen *g*, *h* zugeführt. Die Hecheln bestehen aus einer Anzahl von Metallstäben, auf denen Reihen scharf zugespitzter Nadeln befestigt sind. Diese Nadeln greifen von unten in die Flachsbänder und führen eine weitere Verfeinerung der Faserbündel herbei, indem sich die Nadeln etwas schneller bewegen, als der Flachs aus den Zuführwalzen heraustritt, aber langsamer, als die Streckwalzen die Flachsbänder aus dem Hechelfeld herausziehen. Die im Hechelfeld liegenden Hechelstäbe werden durch zwei Schnecken an den Enden vorwärts bewegt. Am Ende des Feldes

angekommen, fallen die Stäbe nach unten und werden durch zwei weitere Schnecken schnell zum Anfang zurückgeführt, um durch Hebedaumen wieder in das Hechelfeld gehoben zu werden. Zwei oder vier Bänder werden auf der Anlegemaschine gleichzeitig hergestellt, hinter den Streckwalzen aber durch die Bandplatte zu einem Band übereinandergelegt und durch Abziehwalzen *g, h* in eine Blechkanne *i* geleitet.

b) Doppeln und Strecken.

Das Strecken hat den gleichen Zweck wie bei dem früher besprochenen Spinnvorgang der Baumwolle. Bei dem Strecken werden 2—12 Bänder der Anlegemaschine zu einem einzigen Band vereinigt (gedoppelt). Das dabei stattfindende Strecken übersteigt stets die Doppelung, damit das auslaufende Band etwas feiner wird als das aufzugebene. Es werden meist 2—3 Streckmaschinen nacheinander benutzt, die sich wenig von der Anlegemaschine unterscheiden, nur liegt das Hechelfeld horizontal und sind die Hecheln feiner. Auch beim zweiten und dritten Strecken werden stets mehrere Bänder der vorhergehenden Maschine gedoppelt und so weit verzogen, daß die Bänder immer feiner werden.

c) Vorspinnen.

Beim Vorspinnen werden die von der letzten Strecke gelieferten Bänder durch abermaliges Strecken unter Anwendung noch feinerer Hecheln mit 8—20fachem Verzuge ausgezogen und dabei schwach gedreht. Die hier benutzten Maschinen stimmen im wesentlichen mit dem Flyer der Baumwollspinnerei überein, nur kommt noch ein Hechelfeld hinzu. Die Spulen und Spindeln erhalten einen besonderen Antrieb, die Spulen verändern ihre Höhenlage zur gleichmäßigen Aufwicklung des Vorgespinnstes, die Spindeln nicht. Das aus den Kannen zugeführte Band geht einfach in die Maschine oder wird zwei- bis vierfach gedoppelt,

beim Austritt aus den Streckwalzen geht das Band durch die Flügel auf die Spule.

d) Feinspinnen.

Um den Flachs auf der Feinspinnmaschine (Flügelspinnmaschine) zu behandeln, sind zwei Verfahren gebräuchlich. Das erste Verfahren besteht darin, daß man die Fasern des Vorgespinstes mittels Streckwalzen auseinanderzieht, ohne eine andere Veränderung stattfinden zu lassen, als die ihrer gegenseitigen Lage. Bei diesem Vorgang wird die Flachsfaser in ihrer natürlichen Länge und Beschaffenheit erhalten. Um ein Verziehen der Fasern ohne Zerstörung vornehmen zu können, müssen also die Streckwalzen der Spinnmaschine, der Faserlänge entsprechend, weit voneinander entfernt liegen. Damit sich bei dem großen Zwischenraume das Vorgarn nicht senkt, werden zwischen den Streckwalzen Führungswalzen angeordnet, oder das Vorgespinst gleitet zwischen den Streckwalzen in einer Blechrinne. Das gestreckte Vorgarn erhält durch Spindeln mit Flügeln Drehung und wickelt sich auf Spulen auf, die ihre Drehung durch die Spindeln erhalten. Das auf solche Weise erzeugte Garn führt den Namen „Trockengespinst“; es ist nicht frei von auffallenden Ungleichmäßigkeiten des Fadens, infolge der Verschiedenheiten der langen Faserbündel, dabei ist es weich und rauh.

Einen etwas härteren Griff erhält das Garn, indem man ununterbrochen kaltes Wasser auf die Druckwalze des Streckwalzenpaares tröpfeln läßt und so das Vorgarn, bevor es gedreht wird, etwas anfeuchtet. Das so entstandene Garn heißt „Halbnaßgespinst“.

Beim zweiten Feinspinnverfahren, welches am meisten angewendet wird, läuft das Vorgespinst, bevor es in die Streckwalzen tritt, durch warmes Wasser. Die Streckwalzen selbst liegen nur etwa 100 mm weit voneinander ent-

fernt und bewirken, daß die erweichten Faserbündel sich teilen und so zu einem gleichmäßigen Gespinnst leichter

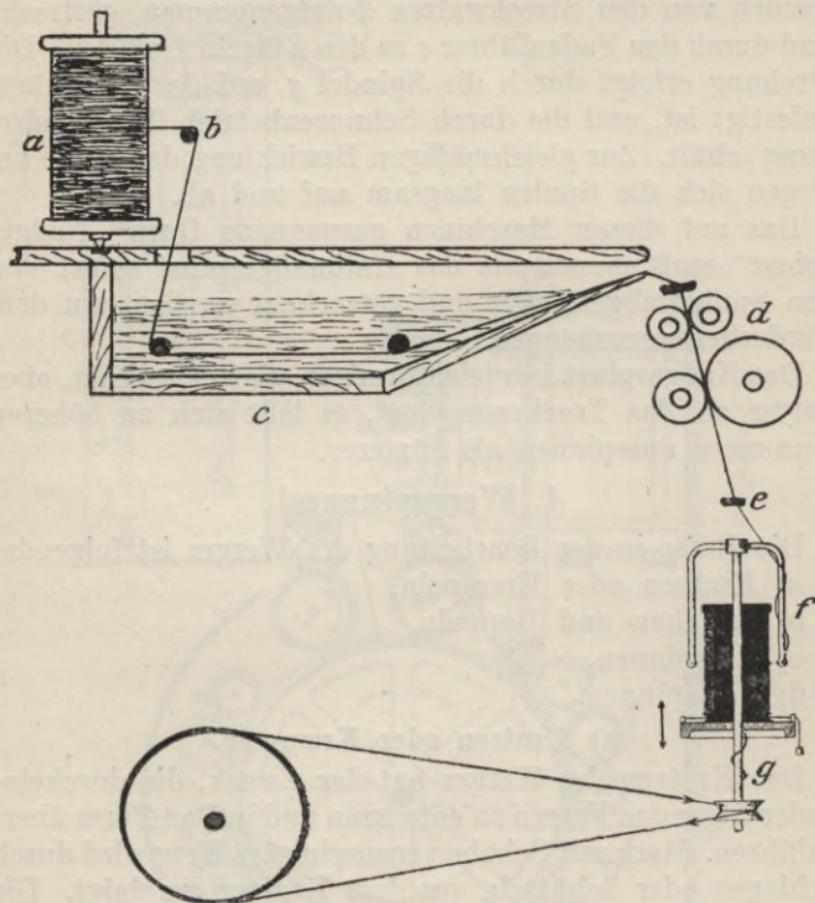


Abb. 23. Naßspinnmaschine.

strecken lassen. Die Naßspinnmaschine (Abb. 23) ist gewöhnlich zweiseitig eingerichtet, so daß also auf jeder Längsseite der Maschine Spindeln angeordnet sind. Das von den Vorgarnspulen *a* kommende Vorgarn wird über Leitungsdrähte *b* in den Trog *c* geleitet, in welchem das Wasser

durch eingeleitete Dampfrohren auf etwa 45°C erhitzt wird. Die Fäden treten vorn aus dem Troge heraus und werden von den Streckwalzen d aufgenommen, gestreckt und durch den Fadenführer e zu den Flügeln f geführt. Die Drehung erfolgt durch die Spindel g , auf der der Flügel befestigt ist, und die durch Schnurenbetrieb ihre Umdrehung erhält. Zur gleichmäßigen Bewicklung der Spule bewegen sich die Spulen langsam auf und ab.

Das auf diesen Maschinen gesponnene Garn „Naßgespinst“ muß ebenso wie das Halbnaßgespinst sofort von den Spulen abgehaspelt und getrocknet werden, um dem Verderben vorzubeugen.

Das Naßgespinst ist gleichförmiger, glatter, runder, aber härter als das Trockengespinst, es läßt sich zu höheren Nummern ausspinnen als letzteres.

4. Wergspinnerei.

Die Reihe in der Bearbeitung des Werges ist folgende:

- a) Kratzen oder Krempeln,
- b) Strecken und Doppeln,
- c) Vorspinnen,
- d) Feinspinnen.

a) Kratzen oder Krempeln.

Das Kratzen des Werges hat den Zweck, die durcheinander liegenden Fasern zu entwirren und in Bandform überzuführen. Stark mit Schäbe verunreinigtes Werg wird durch Schlagen oder Schütteln vor dem Kratzen gereinigt. Die Wergkratzenmaschine hat folgende Einrichtung (Abb. 24). Das Werg wird auf drei nebeneinander laufenden Speisetüchern b aufgelegt und durch zwei Einziehwalzen c der Trommel zugeführt, auf der die gleichmäßige Verteilung sowie die Auflockerung durch sechs Arbeiter- a und Wendewalzen w erfolgt. Hinter den Einziehwalzen folgt eine Speisewendewalze d , welche eine gleichmäßige Speisung

der Trommel bewirkt. Alle Walzen sind mit Nadelbeslag versehen. Die Arbeiterwalzen entnehmen das Werg aus der

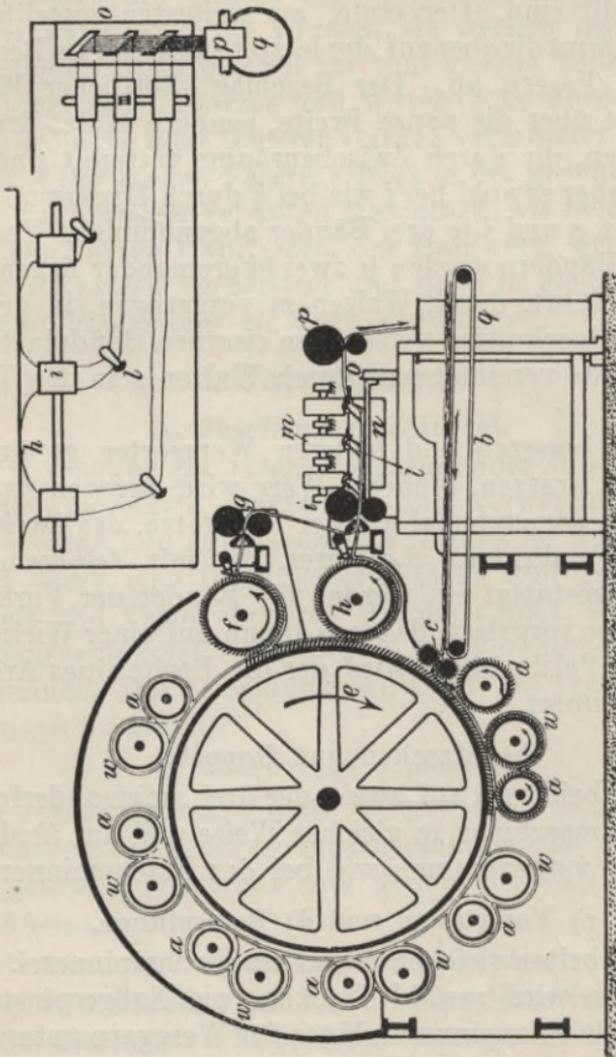


Abb. 24. Wergkratzer.

Trommel und überliefern es dem Wender, der es wiederum an die Trommel abgibt. Das Abnehmen des Werges aus

der Trommel nach seiner Bearbeitung erfolgt durch die beiden Abnehmer f und h , die verschieden weit zur Trommel gestellt sind. Der erste, am weitesten gestellte Abnehmer nimmt die obenauf, der letztere die tiefer im Beschlag liegenden Fasern ab. Der Beschlag sämtlicher Walzen geht nicht über die ganze Breite, sondern bildet drei Arbeitsflächen, die durch Zwischenräume getrennt sind. Es werden daher sowohl bei f wie bei h durch Hacker und Abzugswalzen g und i je drei Bänder abgenommen. Von diesen sechs Bändern werden je zwei übereinander liegend um Stifte l geführt, durch Walzen m vorgezogen, in der mit schrägen Einschnitten versehenen eisernen Bandplatte o zu einem Bande vereinigt und durch Walzen p in den Topf g abgeliefert.

Für die besseren und feineren Wergsorten genügt ein einmaliges Kratzen, gröberes Werg wird dagegen zweimal bearbeitet: das erstemal auf der Vorkratze, das zweitemal auf der Feinkratze. Letzterer, die mit feinerem Beschlag ausgestattet ist, werden die Bänder der Vorkratze in der Weise vorgelegt, daß aus ihnen auf einer Wickelmaschine ein Pelz gebildet wird, der die Breite eines Arbeitsfeldes einnimmt.

b) Strecken und Doppeln.

Diese Arbeit wird auf zwei oder drei aufeinanderfolgenden Streckmaschinen in gleicher Weise und auf ähnlichen Maschinen vorgenommen wie bei der Flachsspinnerei.

c) Vorspinnen und d) Feinspinnen.

Beide Arbeiten gleichen denen der Flachsspinnerei. Beim Feinspinnen wird sowohl Trocken- wie Naßgespinnst hergestellt. Die Feinspinnmaschinen für Werggarn unterscheiden sich von denen für Flachsgarne nur dadurch, daß die Streckwalzenpaare, dem kürzeren Rohstoff entsprechend, dichter angeordnet sind.

5. Hanfspinnerei.

Die Fasern des Hanfes sind meist zu lang, um ohne weiteres versponnen zu werden, sie werden deshalb auf Schneidemaschinen in zwei bis fünf gleiche Teile zerteilt. Die Wurzelenden, Spitzen und Mittelstücke werden gesondert zu gröberem oder feinerem Garnen verarbeitet. Die Verarbeitung der langen Fasern erfolgt in der gleichen Weise, jedoch auf kräftiger gebauten Maschinen, wie beim Flachsgarn. Die kurzen Hanffasern, das Hanfwerg, werden stets auf zwei Kratzen vorbereitet und dann in gleicher Weise wie beim Flachswerg zu Garn versponnen.

6. Jutespinnerei.

A. Jutefeingarnspinnerei.

Zur Erzeugung des Jutehechelgarnes oder Jutefeingarnes wird die allerfeinste, weißfarbige Jute verwendet. Die auf der Maschine fein ausgehechelten Juteristen werden noch einmal durch eine Handhechel gezogen und darauf nach Feinheit und Farbe sortiert. Hiernach folgt, wie bei der Flachsgarnspinnerei, das Anlegen, das Vorspinnen und das Feinspinnen. Das Feinspinnen wird stets auf Trockenspinnmaschinen ausgeführt.

B. Jutewerggarnspinnerei.

Die Jutewerggarnspinnerei unterscheidet sich nicht wesentlich von der Flachswerggarnspinnerei. Es wird mehrmals gekratzt, gestreckt und gedoppelt, vor- und feingesponnen.

C. Jutemischgarne (Mixed).

Jute wird zuweilen mit Flachs- oder Hanfwerg versponnen, um Garne zu erhalten, die einerseits größere Festigkeit als reine Jutegarne besitzen, andererseits aber wesentlich billiger sind als reine Flachs- oder Hanfwerggarne. Man unterscheidet dunkles und helles Mischgarn.

Das dunkle Mischgarn wird gewöhnlich aus zwei Dritteln Jute und einem Drittel Flachswerg, zuweilen aber auch zur Hälfte aus Jute und zur anderen Hälfte aus Flachswerg hergestellt. Von der Jute werden die dunklen Partien benutzt, oder hellere Sorten werden durch Zusatz von Blauholzextrakt und Alaunlösung zum Batschwasser dunkel gefärbt. Das Mischen erfolgt mit den Bändern der Vorkarde, indem die erforderliche Anzahl der zu mischenden Bänder der Feinkarde vorgesetzt werden. Die weitere Verarbeitung erfolgt gerade so wie beim reinen Jutewerg.

Das helle Mischgarn wird gewöhnlich aus zwei Dritteln Jute und einem Drittel Hanfwerg erzeugt, es soll dieses Garn dem trocken gesponnenen Hanfwerggarn möglichst gleichen. Das Batschwasser der Jute bleibt ohne Zusatz, im übrigen erfolgt die Verarbeitung genau wie beim dunklen Mischgarn.

7. Streichgarnspinnerei.

Das Streichgarn unterscheidet sich vom Kammgarn dadurch, daß seine Oberfläche rauh und wollig ist. Dies kommt daher, daß man beim Spinnen den Wollhärchen ihre natürliche Kräuselung läßt und auf ihre parallele Lagerung keinen allzu großen Wert legt. Das Kammgarn soll glatt ausfallen. Zu dem Zwecke müssen alle zu kurzen Härchen durch Kämmen beseitigt, die übrigbleibenden Härchen sorgfältig parallel gelagert und ihre Kräuselungen durch Plätten aufgehoben werden. Infolge der glatten Fäden wird dieser Kammgarnstoff beim Tragen bald glänzend.

Die Herstellung der Streichgarne, d. h. der Gespinste aus den kürzeren Fasern der Streichwollen, erfordert einige Vorbereitungsarbeiten, die im Waschen, Auflockern und Reinigen bestehen.

Die Wolle ist in ihrem natürlichen Zustande wesentlich verunreinigt durch die mehr oder weniger eingetrocknete

Ausdünstung des Tieres, den Schweiß. Das Waschen mit kaltem Wasser auf dem Schaf selbst oder nach der Schur nimmt von dem Schweiß nur einen Teil fort, wirksamer ist das Waschen mit heißem Wasser. Da also die Wolle, selbst nach der Rückenwäsche, nicht in einem vollständig gereinigten Zustande in die Spinnerei kommt, so ist eine gründliche Reinigung durch die Fabrikwäsche erforderlich. Sie zerfällt in zwei Arbeitsfolgen, nämlich in das Erweichen und Auflösen des Schweißes (Entschweißen) durch eine warme Flüssigkeit und in das darauffolgende Ausspülen in kaltem Wasser, das eigentliche Waschen.

Das Entschweißen geschieht in einem Behälter mit einer auf 40° C erwärmten, schwach alkalischen Flüssigkeit. Zum eigentlichen Waschen benutzt man die Wollspülmaschine. Diese besteht aus einem länglich runden Spültrog, in dem durch Einsetzen einer kurzen Mittelwand ein endloser Kanal geschaffen ist. In diesem Kanal wird die entschweißte Wolle durch sich drehende Rechen unter fortwährendem Wasserzufluß ununterbrochen vorwärtsbewegt. Der Spültrog besitzt einen Bodeneinsatz aus Sieben, durch welche der Schmutz aus dem Spülwasser ausgeschieden wird, außerdem ist ein Standrohr angebracht zur Ableitung des Schmutzwassers.

Nach dem Spülen wird die Wolle entwässert und getrocknet. Zum Entwässern, also zur Entfernung des größten Teiles des Wassers, schleudert man die Wolle aus, wozu man sich der Schleudermaschine, Zentrifuge (Abb. 25), bedient. Die auszuschleudernde Wolle wird in den auf der Mantelfläche durchlocherten Kupferkessel *a* gepackt, der auf der senkrechten Welle *b* befestigt ist. Diese wird durch Fußlager *c* und Halslager *d* gestützt und erhält durch Riemenantrieb *e* eine sehr schnelle Drehung. Die in die Zentrifuge eingelegte Wolle wird an die Wandung angepreßt, wobei das Wasser durch die Löcher hindurchströmt. Es gelangt in

den Behälter *f* und fließt aus ihm durch den Auslaß *g* ab. Das eigentliche Trocknen geschieht in Trockenkammern auf Hürden oder in Trockenmaschinen, bei denen ein warmer Luftstrom durch die auf Gittern ruhende Wolle hindurchgetrieben wird.

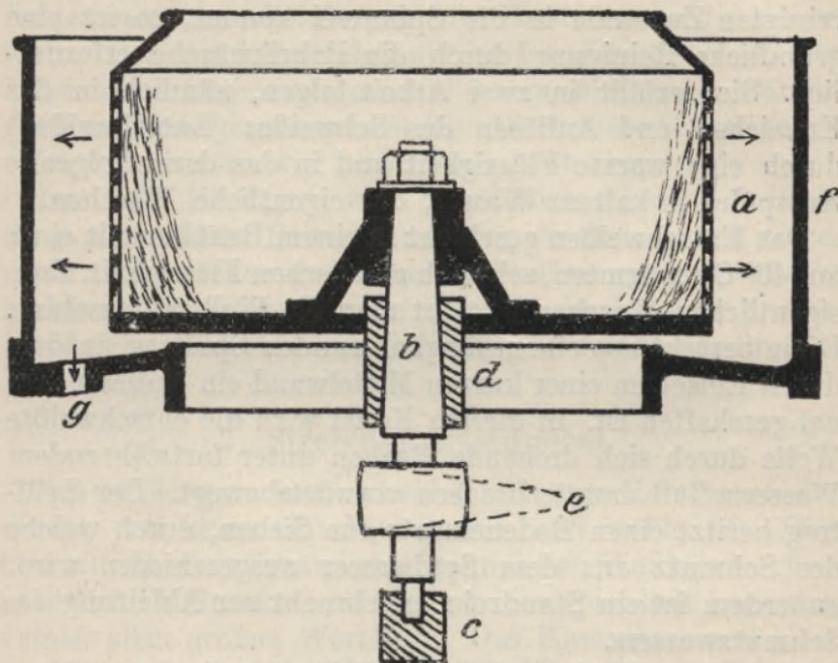


Abb. 25. Zentrifuge.

Zur Herstellung von wollfarbigem Tuche oder zur Erzeugung von Melangen fällt zwischen Waschen und Trocknen das Färben der Wolle.

Die gewaschene oder auch die gefärbte Wolle muß zunächst aufgelockert und von noch mechanisch anhängenden Unreinigkeiten befreit werden. Hierzu dient eine Maschine, die mit dem Namen „Wolf“ bezeichnet wird. Die Maschinen werden in verschiedenen Bauarten ausgeführt und führen danach besondere Bezeichnungen,

Der gewöhnliche Reißwolf, der bei offenen, wenig unreinigten Wollen benutzt wird, besteht aus einer 50 bis 150 cm langen, wagerecht gelagerten, etwa 1 m im Durchmesser haltenden Holztrommel, auf deren Mantelfläche etwa acht Holzleisten mit Stahlstiften angebracht sind. Nahe über der Trommel befindet sich eine hölzerne Haube, unter der Trommel ein Drahtsieb. Seitlich der Trommel sind Wände angeordnet, so daß die Trommel sich gleichsam in einem geschlossenen Kasten befindet. Zwischen Siebboden und Haube sind zwei Öffnungen gelassen, von denen die eine zum Eintritt, die andere zum Austritt der Wolle dient. Durch ein Zuführtuch und zwei Riffelwalzen wird die Wolle der Trommel zugeführt, die Stahlzähne derselben ziehen die Wolle aus den stark aufeinandergepreßten Riffelwalzen heraus und werfen sie infolge der Fliehkraft auf der entgegengesetzten Öffnung aus der Maschine heraus. Schmutz und Staub fallen hierbei durch das Sieb unter die Maschine.

Für verfilzte und unreine Wollen benutzt man den Krempelwolf (Abb. 26). Er hat mehrere Arbeitsflächen, läuft langsamer als der Reißwolf und schont daher die Wolle. Auf das Zuführtuch *e* wird die Wolle aufgelegt, durch Walze *b* niedergepreßt, durch Walze *c* eingeführt und an den Tambour *f* abgegeben. Über *f* befinden sich drei Walzenpaare, die Arbeiter *a* und die Wender *w*. Alle Walzen sind mit Stahlzähnen besetzt. Die Zähne von *a* greifen in die Zahnreihen von *f* ein, und da die Arbeiter sich langsamer drehen als der Tambour, setzt sich die Wolle in *a* fest und wird gelockert. Wender *w* streift beständig die an *a* hängengebliebene Wolle ab und übergibt sie wieder dem Tambour. Die Unterseite der Maschine ist durch Rost *h* umschlossen, durch den Schmutz und Staub durchfallen kann. Hinter dem dritten Walzenpaar folgt die Auswurfwalze *g*, welche abwechselnd mit einer doppelten Zahnreihe

und dann mit einer einfachen, nebst ausgezackter Lederplatte versehen ist. Diese Walze nimmt die aufgelockerte und gereinigte Wolle vom Tambour ab und wirft sie aus der Maschine.

Zum Entfernen der namentlich den Kolonialwollen anhängenden Kletten und anderer pflanzlicher Bestandteile wird die Wolle der Karbonisation unterworfen. Hierbei wird die Wolle mit Chloraluminium, Chlormagnesium

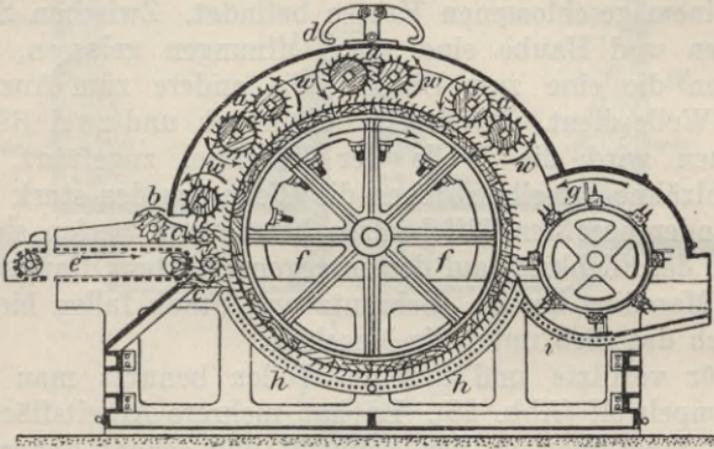


Abb. 26. Krempelwolf.

oder verdünnter Schwefelsäure behandelt, wodurch die pflanzlichen Teile zerstört werden. Trocknet man hierauf die Wolle scharf und bearbeitet sie auf einem Wolf, so zerfallen die Kletten in Staub und werden so von der Wolle entfernt.

Nachdem die Vorbereitungsarbeiten ausgeführt sind, beginnt die eigentliche Spinnerei. Sie umfaßt folgende Arbeiten:

- a) Einfetten,
- b) Krempeln und Vorspinnen,
- c) Feinspinnen.

a) Einfetten.

Durch die schuppige Oberfläche der Wolle kann bei dem Krempeln leicht ein Zerreißen der Wollhaare herbeigeführt werden, es ist deshalb notwendig, der Wolle einen hohen Grad von Geschmeidigkeit zu erteilen. Zu diesem Zweck wird sie gefettet, d. h. mit dünnflüssigem Öl oder mit einer Mischung von Seifenwasser und Öl getränkt. Das Einfetten geschieht entweder in der Weise, daß die auf dem Fußboden ausgebreitete Wolle mittels einer Gießkanne oder Brause

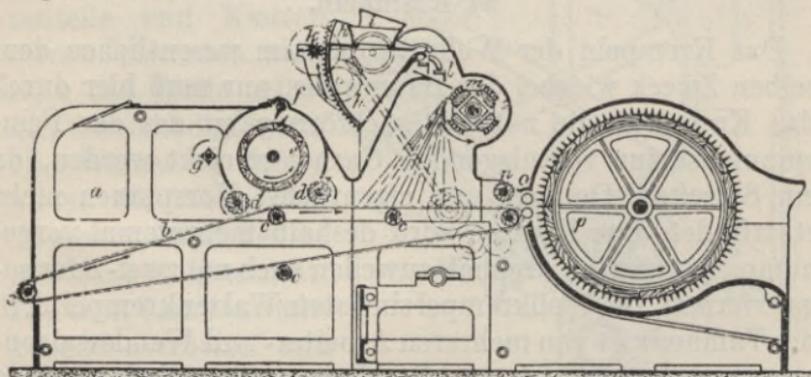


Abb. 27. Ölwolf.

besprengt und danach auf einem Reißwolf mit kleiner Trommel und weitstehenden Stiften bearbeitet wird, oder man benutzt hierzu den Ölwolf (Abb. 27). Bei dieser Maschine wird die Wolle in den Behälter *a* gefüllt und durch Lattentuch *b* vorwärtsbewegt, wobei die Zwischenwalzen *d* die Wolle niederdrücken und eine möglichst gleichmäßige Wollschicht herstellen. Trommel *e* nimmt bei ihrer Umdrehung die zu stark aufliegende Wolle mittels ihrer Zähne auf und führt sie in den Kasten *a* zurück. Die gleichmäßige Wollschicht gelangt dann unter den Ölapparat. Von den Behältern *h* und *i* ist der eine mit dem Öl, der andere mit Wasser gefüllt. Die Behälter werden durch Rädergetriebe gekippt, die Flüssigkeiten ergießen sich in Blechrinnen *l*, in denen

sie sich über die ganze Maschinenbreite verteilen und an den ausgezackten Rändern derselben heruntertropfen. Dann fließt das Gemisch an dem schrägen Tisch ab und wird durch die umlaufende Bürstenwalze *m* zu einem feinen Regen zerstäubt. Die gezahnte Holzwalze *n* drückt die Wolle nieder und überliefert sie den Speisewalzen *o*, von denen sie der Tambour *e* des Wolfes ablöst, um sie auf der entgegengesetzten Seite der Maschine herauszuwerfen.

b) Krepeln.

Das Krepeln der Wolle verfolgt im wesentlichen denselben Zweck wie bei der Baumwolle, nur muß hier durch das Krepeln die nötige Gleichförmigkeit des der Fein-
spinnmaschine vorzulegenden Garnes erreicht werden, da ein Strecken, Doppeln und eigentliches Vorspinnen nicht stattfindet. Das Kratzen wird deshalb mehreremal vorgenommen, meistens dreimal, zuweilen auch nur zwei- oder sogar viermal. Die Wollkrepel sind stets Walzenkrepel, d. h. der Tambour ist von mehreren Arbeiter- und Wendewalzenpaaren umgeben. Die zur Bearbeitung der Wolle nötigen Krepelmaschinen heißen ein Satz, und es besteht ein solcher bei drei Krepeln aus der Vorkrepel oder Reißkrepel, der Feinkrepel und der Vorspinnkrepel.

Abb. 28 zeigt die Reißkrepel mit selbsttätiger Speisung. Die Wolle wird vorn in den Behälter eingefüllt und durch das mit spitzen Zähnen besetzte endlose Tuch *b* hochgenommen. Ein Hacker *d* streift die überflüssige Wolle ab. Die Stachelwalze *e* löst die Wolle aus *b* heraus und wirft sie auf das ausgehobelte Vierkant *f*, das sich dreht und die Wolle in einen Behälter *g* abliefert; *g* steht mit einer Wage in Verbindung und öffnet sich, sobald das gewünschte Gewicht erreicht ist, so daß die Wolle auf das Zuführtuch *h* herunterfällt. Um hier die Verteilung gleichmäßig auszuführen, schwingt die Schiene *i* um ihren Drehpunkt etwas

hin und her und drängt die überflüssige Wolle zurück. Die nun folgenden, mit scharfen Zähnen versehenen Walzen *k*, *l*, *n*, *o*, *p*, sowie die zwei Schienen *m* dienen als Klettenbrecher, sie kommen in ziemlich nahe Berührung miteinander, so daß alle festen Pflanzenteile und Kletten zerdrückt werden, während die Wolle selbst nicht beschädigt wird. Die Walzen *o* und *p* bieten die Wolle dem Tambour *d* dar, der sie mit in die Höhe nimmt. Die dem Tambour umgebenden Arbeiter- und Wendewalzenpaare *a* und *w* dienen zur weiteren Bearbeitung, Lockerung und gleichmäßigen Verteilung der Wolle auf dem Tambour.

Der Volant *r*, eine mit langem Kratzenbeschlag versehene schnell umlaufende Walze, dient dazu,

die Wolle aus dem Beschlag des Tambours herauszunehmen und an seine Oberfläche zu bringen. Da der Volant bei seiner schnellen Drehung einen starken Luftstrom erzeugt, wirft er

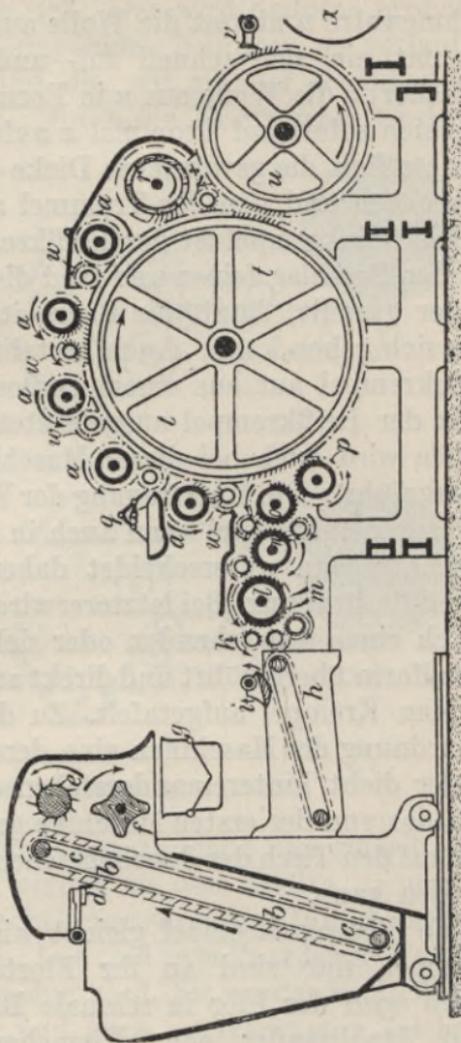


Abb. 28. Reißkempel.

von der gelockerten Wolle viele Flocken heraus, aus welchem Grunde er mit einer Schutzdecke umgeben ist. Die Abnehmewalze u nimmt die Wolle aus dem Tambour, und es kämmt ein sich schnell auf- und abbewegender Kamm (Hacker) v die Wolle aus u in Form eines losen Vlieses ab, das sich sofort auf Trommel x aufwickelt. Hat der so gebildete Pelz die gewünschte Dicke erreicht, so wird er aufgebrochen und von der Trommel abgezogen.

Die Feinkrempel ist der Reißkrempel gleich gebaut, nur ist der Beschlag feiner und sind die Walzen dichter zueinander gestellt, damit die Bearbeitung der Wolle kräftiger vor sich gehen kann. Auch besteht die Zuführung bei der Feinkrempel nur aus einem endlosen Tisch, auf dem der Pelz der Reißkrempel ausgebreitet wird. Die bearbeitete Wolle wird auch bei dieser Maschine wieder in Pelzform übergeführt. Die Übertragung der Wolle von der Reißkrempel zur Feinkrempel kann auch in Form eines Bandes geschehen; man unterscheidet daher Pelzübertragung und Randübertragung. Bei letzterer wird das ausgekämmte Vlies durch einen feststehenden oder sich drehenden Trichter in Bandform übergeführt und direkt auf den Tisch der nachfolgenden Krempel aufgetafelt. Zu diesem Zwecke muß die Anordnung der Maschinen eine derartige sein, daß sie entweder dicht hintereinanderstehen oder so nebeneinander, daß das von der ersten Maschine gebildete Band unmittelbar auf den Tisch der danebenstehenden Maschine aufgelegt werden kann.

Die Vorspinnkrempel gleicht wiederum der Feinspinnkrempel, nur sind an ihr Florteiler vorgesehen. Mit ihnen wird der Flor in schmale Bänder zerteilt. Hierfür sind Stahlbänder oder Riemchen angeordnet. Stahlbandflorteiler eignen sich mehr für kurze Wollen, während Riemchenflorteiler für lange und kurze Wolle Verwendung finden. Abb. 29 zeigt einen Riemchenflorteiler. Er besteht

aus vielen nebeneinander angeordneten Riemchen, deren Breite der gewünschten Bandbreite entspricht. Benachbarte Riemchen kreuzen sich. Das wird dadurch erreicht, daß die Riemchen mit ungerader Nummer so verlaufen wie der Linienzug a_1 , und die mit gerader Nummer wie der Linienzug a_2 angibt. Durch die Kreuzungen wird der

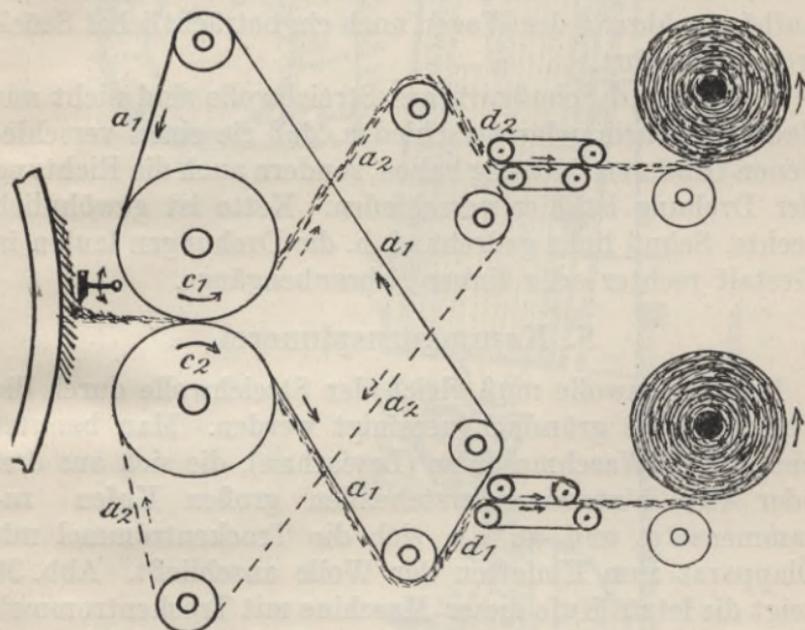


Abb. 29. Florteiler.

zwischen die Walzen c_1 und c_2 eintretende Flor zerteilt und die erhaltenen Bänder werden zu den Stellen d_1 und d_2 geführt und dort genitschelt (gewürgelt). Zum Nitscheln dienen die Nitschelhosen. Das sind zwei Paar lange Walzen, um die zwei Lederhosen gelegt sind. Sie werden in Richtung der gezeichneten Pfeile und auch senkrecht zur Zeichenebene hin- und herbewegt. Hierbei werden die Bänder zusammengerollt (genitschelt). Das erhaltene Vorgarn wird zum Wickel geformt.

c) Feinspinnen.

Das Feinspinnen erfolgt meist auf dem Selfaktor, der in seiner Einrichtung nur geringe Unterschiede von dem für Baumwolle benutzten aufweist. Der Selfaktor hat kein Streckwerk, sondern nur ein paar Lieferzylinder, und das Strecken erfolgt dadurch, daß die Drehung der Lieferwalzen aufhört, während der Wagen noch ein beträchtliches Stück weiter ausfährt.

Ketten- und Schußgarn aus Streichwolle sind nicht nur dadurch voneinander verschieden, daß sie einen verschiedenen Grad von Drehung haben, sondern auch die Richtung der Drehung ist hier verschieden. Kette ist gewöhnlich rechts, Schuß links gedreht, d. h. die Drehungen laufen in Gestalt rechter oder linker Schraubengänge.

8. Kammgarnspinnerei.

Die Kammwolle muß gleich der Streichwolle durch die Fabrikwäsche gründlich gereinigt werden. Man benutzt hierzu eine Waschmaschine (Leviathan), die sich aus drei oder vier hintereinanderstehenden großen Kufen zusammensetzt und an die sich die Trockentrommel mit Ölapparat zum Einfetten der Wolle anschließt. Abb. 30 zeigt die letzte Kufe dieser Maschine mit Trockentrommel. Die Einrichtung der verschiedenen Kufen ist gleich.

Durch ein Lattentuch *a* wird die Wolle dem Waschbehälter zugeführt und durch den Eintaucher *b* in die Waschflüssigkeit getaucht. Das Weiterschieben der Wolle, das vorsichtig geschehen muß, da die Wolle sonst verfilzt, wird durch Rechen *c* bewerkstelligt, die bei *e* geführt und durch Kurbel *d* bewegt werden. Solcher Rechen sind zwei hintereinander in jeder Kufe angeordnet. Durch den Ausheber, der aus drei um *k* drehbaren Rechen besteht, wird die Wolle aus der Kufe herausgeholt und auf ein Lattentuch gelegt. *f* ist der Rechen, *h* ein Gegengewicht, das

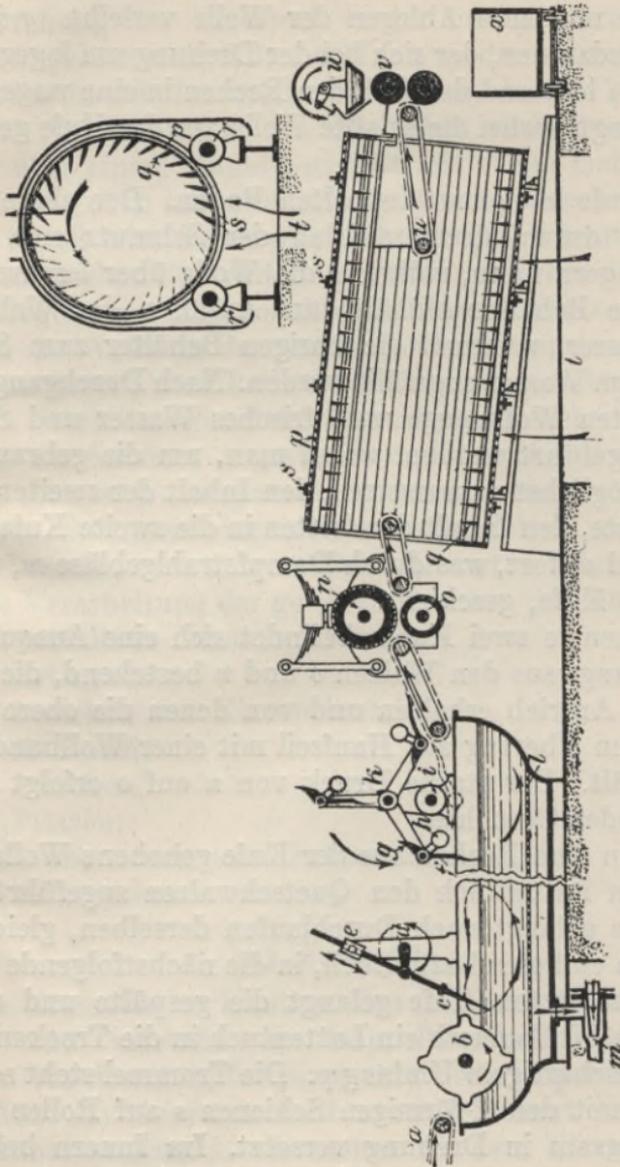


Abb. 30. Leviathan.

dem Rechen eine senkrechte Stellung beim Eintauchen in die Kufe und zum Ablegen der Wolle verleiht. g ist ein Führungsdaumen, der sich bei der Drehung um k gegen die Leitrolle i legt und dadurch den Rechen in eine wagerechte Lage bringt, wobei die erfaßte Wolle aus der Kufe gehoben wird.

Die Kufe hat einen doppelten Boden. Der obere, l , ist siebartig durchlöchert, so daß der Schmutz sich unter ihm ablagern kann, während die Wolle über l schwimmt. Der erste Behälter enthält zum Auflösen des Wollfettes Seifenwasser, während die übrigen Behälter zum Spülen mit reinem Wasser angefüllt werden. Nach Durchgang einer bestimmten Wollmenge muß frisches Wasser und Seifenlauge zugeführt werden, wobei man, um die gebrauchten Bäder möglichst auszunutzen, den Inhalt der zweiten Kufe in die erste, den Inhalt der dritten in die zweite Kufe überführt und so fort, was durch Dampfstrahlgebläse m , unterhalb der Kufe, geschieht.

Zwischen je zwei Kufen befindet sich eine Ausquetschvorrichtung, aus den Walzen o und n bestehend, die beide direkten Antrieb erhalten und von denen die obere einen elastischen Überzug aus Hanfseil mit einer Wollbandüberlage erhält. Der starke Druck von n auf o erfolgt durch Federn oder Gewichte.

Die von dem Rechen aus der Kufe gehobene Wolle wird durch ein Lattentuch den Quetschwalzen zugeführt, und die Wolle gelangt nach Durchlaufen derselben, gleichfalls durch ein endloses Lattentuch, in die nächstfolgende Kufe. Nach der letzten Kufe gelangt die gespülte und ausgequetschte Wolle durch ein Lattentuch in die Trockentrommel mit siebartigem Umfang p . Die Trommel steht schräg, sie ruht mit den T-förmigen Schienen s auf Rollen r und wird langsam in Drehung versetzt. Im Innern befinden sich der Länge nach Holzleisten mit Zähnen q , in welche

die vom Lattentuch eingeführte Wolle herunterfällt, die bei Drehung der Trommel wieder hochgenommen wird. Oben angekommen, fällt die Wolle wieder herunter, wobei sie etwas in der Trommel vorrückt, so daß sie schließlich auf das Abführlattentuch u abgeliefert wird. Die Trommel steht über einem Kanal t und ist mit einem Gehäuse umgeben, das oben mit einer Abzugsöffnung versehen ist. Aus dem Kanal tritt durch den Siebmantel erwärmte Luft in die Trommel und es wird die feuchte Luft durch Schraubenwindflügel oben aus der Abzugsöffnung abgezogen.

Um der Wolle für das nachfolgende Krempeln das nötige Fett zu geben, wird bei w eine Blechrinne mittels Kurbel in den Ölbehälter getaucht; das mitgenommene Öl wird an einem Streichbrett abgestreift und tropft auf die Oberwalze v eines Walzenpaares, wodurch es an die Wolle abgegeben wird. Die eingefettete Wolle fällt in einen unter dem Walzenpaare aufgestellten fahrbaren Kasten.

Die Verarbeitung der gewaschenen und geölten Wolle zu Garn zerfällt in folgende Arbeiten:

- a) Krempeln,
- b) Strecken der Krempelbänder,
- c) Kämmen,
- d) Strecken,
- e) Plätten,
- f) Vorbereitung oder Präparation,
- g) Feinspinnen.

a) Krempeln.

Die Krempeln für Kammwollen sind immer Walzenkrempeln und meistens als Doppelkrempeln gebaut, bei denen vor der Hauptkrempel eine Vorkrempel angeordnet ist (Abb. 31). Von dem Lattentuch h gelangt die Wolle zu den Einziehwalzen k , von denen sie dem Klettenbrecher, bestehend aus Klettenwalze l mit Messerwalze m , übergeben

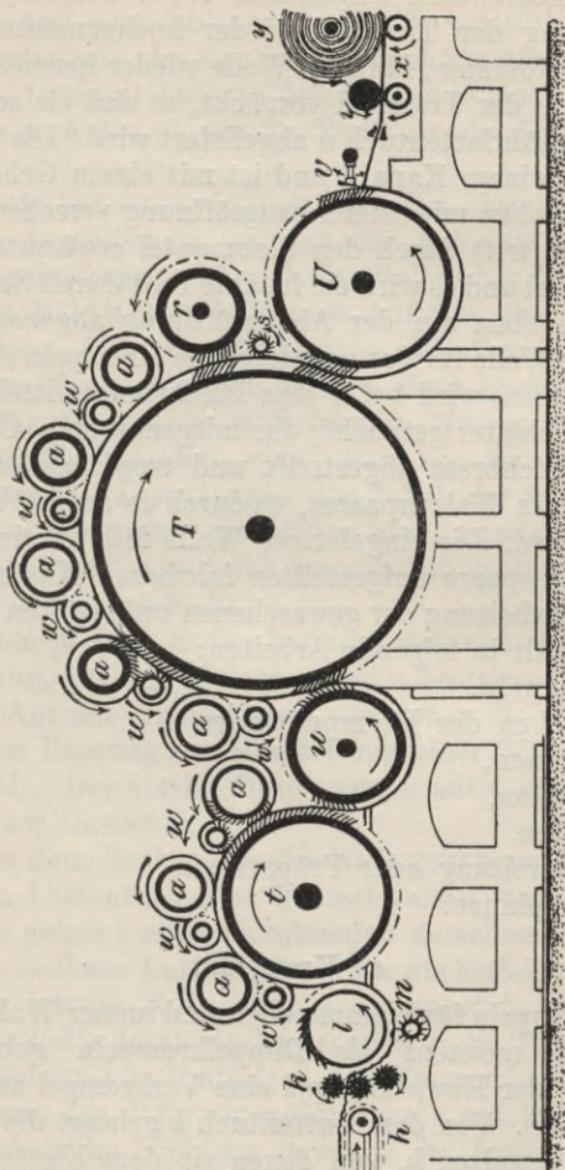


Abb. 31. Kammgarnkrempel.

wird. Die Messer der Walze m drücken die Wolle in die Zähne der Walze l ein, wobei die Kletten zugleich abgeschlagen werden. Der kleine Tambour t nimmt die Wolle von l ab, und es bearbeiten drei Arbeiter- und Wendewalzenpaare a, w die von t mitgeführte Wolle. Die Übertragungswalze u befördert darauf die Wolle nach dem Haupttambour T , um welchen fünf Arbeiter- und Wendewalzenpaare angeordnet sind. r ist der Volant und s eine Putzwalze für den letzteren. Die Abnehmerwalze U nimmt die bearbeitete Wolle von dem Tambour ab, und es löst der Hacker v die Wolle in Form eines Flors heraus, der durch einen Trichter zu einem Bande zusammengepreßt wird. Es wird durch die Walzen t abgezogen und durch die Wickelvorrichtung auf eine breite Spule in Schraubengängen aufgewunden.

b) Strecken der Krempelbänder.

In den Bändern, die von der Krempelmaschine gewonnen wurden, ist die Wolle wohl ziemlich gleichmäßig verteilt und aufgelöst, jedoch liegen die Haare noch nicht alle gleichgerichtet. Um nun beim Kämmen möglichst wenig Abfall zu bekommen, müssen alle Haare in der Längsrichtung des Bandes liegen, weshalb vor dem Kämmen das Rohstrecken vorgenommen wird. Bei dieser Arbeit werden gleichzeitig die dicken und die dünnen Stellen der Bänder dadurch ausgeglichen, daß 4—6 Bänder einzeln gestreckt, dann aber zu einem Bande vereinigt werden; beim Strecken wird also ähnlich wie in der Baumwollen- und Leinenspinnerei gedoppelt.

Man wendet 3—4 Strecken oder Passagen vor dem Kämmen an, wodurch man ein ausgeglichenes Band für die Kämmaschine erhält. Die erste Streckmaschine ist eine Nadelstab- oder Schraubenstrecke (Abb. 32). Durch die geriffelten Walzenpaare a und b werden die Bänder ein-

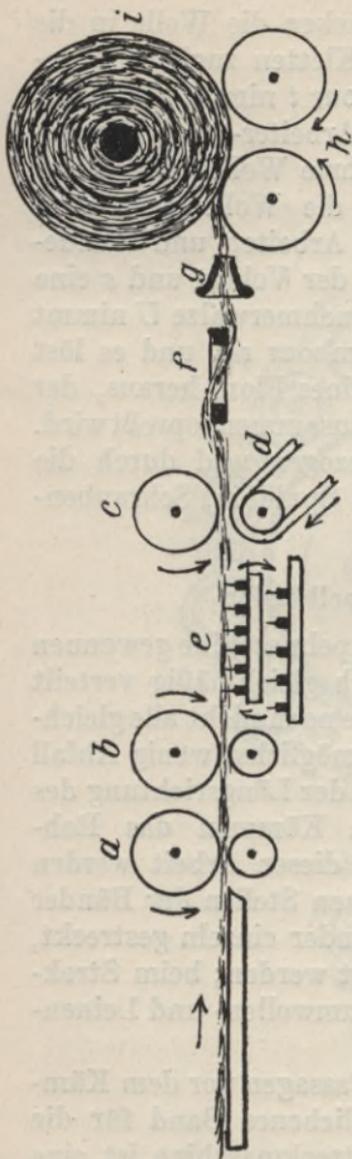


Abb. 32. Strecke.

geführt. Das Strecken erfolgt auf dem Wege von *b* nach *c* im Hechel-
felde dadurch, daß das Walzen-
paar *c* schneller läuft als *b*. Um
die untere Streckwalze ist eine
Lederhose *d* gelegt, die als ela-
stische Unterlage ein sicheres Mit-
nehmen der Bänder bewirkt. Da-
mit das Strecken leichter erfolgen
kann, werden die Bänder dadurch
geloekert, daß die mit feinen
Nadeln besetzten Stäbe *e* von
unten in dieselben eintreten und
sich mit den Bändern in gleicher
Richtung, jedoch etwas lang-
samer als dieselben, fortbewegen.
Die Bewegung der Stäbe in der
Richtung der Bandbewegung er-
folgt durch eine obere Schnecke;
vorn angekommen, fallen die
Stäbe herab und werden durch
die untere Schnecke wieder zu-
rückgebracht. Am Anfang des
Nadelfeldes werden die Stäbe
durch Hebadaumen wieder in
das obere Feld hinaufgehoben.
Die gestreckten Bänder werden
durch Führungsring *f* sowie Trich-
ter *g* vereinigt, und das so gebil-
dete Band durch die geriffelten
Walzen *h* in stark gekreuzten
Lagen auf die Spule *i* aufgew-

wickelt. Da der Trichter *g* feststeht, muß die ganze vordere,
auf einem Wagen angeordnete Wickelvorrichtung eine

Hin- und Herbewegung in der Achsenrichtung erhalten, damit die gekreuzte Bewicklung auf *i* entsteht.

Für das zweite bis vierte Strecken wird statt der Schraubenstrecke auch wohl eine Walzenstrecke angewendet (Abb. 33), deren Verzugssystem aus den Zuführwalzen *a*, der Nadelwalze *c* und den Streckwalzen *b* besteht. Um

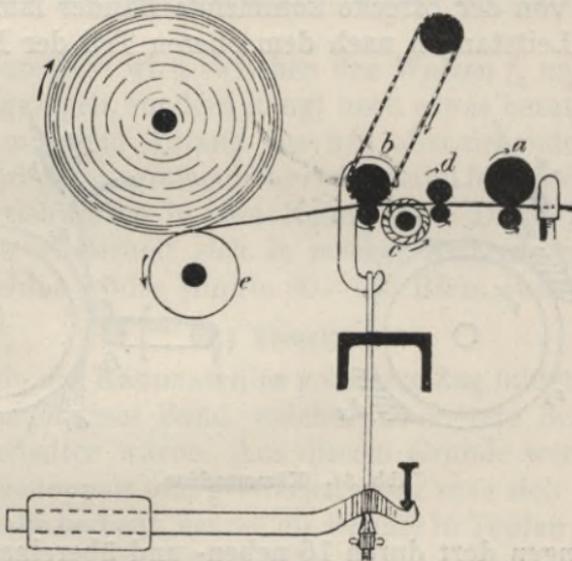


Abb. 33. Walzenstrecke.

ein sicheres Eindrücken des Bandes in die Nadeln der Nadelwalze zu bewirken, sind die beiden Führungswalzen *d* angeordnet. Das gestreckte Band wird durch die Wickelwalze *e* auf eine Spule aufgewickelt.

c) Kämmen.

Durch das Kämmen sollen die langen Wollhaare von den kurzen getrennt, ebenso alle noch vorhandenen Unreinigkeiten entfernt werden. Die langen Haare bilden den wertvollen Kammzug, während die ausgekämmten kurzen Haare Kämmling genannt werden. Das Kämmen geschieht auf

der Kämmaschine, von denen es verschiedene Arten gibt; die verbreitetste ist jedoch die Heilmannsche, deren Einrichtung Abb. 34 zeigt. Wie bei allen Kämmaschinen, so erfolgt auch bei dieser der Reihe nach das Speisen oder Einschlagen, das Kämmen, der Abzug des Kammzuges und des Kämmlings. Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende. Etwa 16 von der Strecke kommende Bänder laufen über hölzerne Leitstangen nach dem oberen Teil der Maschine

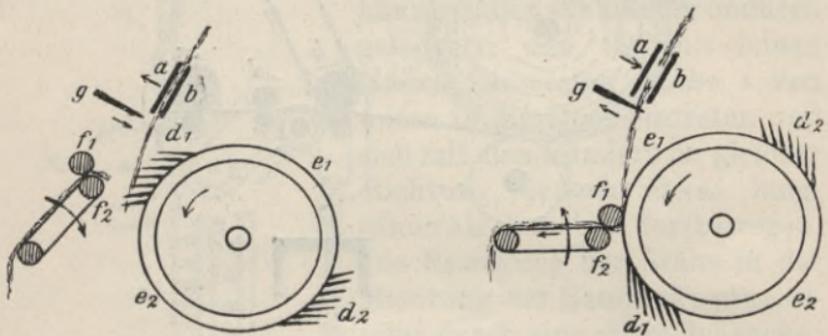


Abb. 34. Kämmaschine.

und gelangen dort durch 16 neben- und übereinander angebrachte Löcher und über einen Tisch mit Druckwalze zu der Speisezange a , b .

Zum Kämmen dient die mit zwei Nadelsegmenten d_1 und d_2 und zwei Ledersegmenten e_1 und e_2 besetzte Trommel c . Eins der Nadelsegmente durchstreicht den aus der Zange heraushängenden Wollbart und nimmt alle kurzen Haare mit fort. Dieser Kämmling wird durch eine Bürstenwalze abgenommen.

Nachdem der Kamm d_1 durch den Faserbart hindurchgestrichen ist, kann letzterer abgezogen werden. Zu dem Zwecke ruht er auf dem mittlerweile angekommenen Ledersegment e_1 auf, gegen das sich die von links kommende

Abziehvorrichtung preßt. Ihre Walzen f_1 und f_2 erfassen den Bart, der innerhalb der Speisezange abreißt.

Der Kamm d_1 kann nur den vorn aus der Zange a , b heraushängenden Bart auskämmen, während der hintere Teil unberührt bleibt. Damit letzterer aber auch ausgekämmt wird, sticht im Augenblick des Abziehens der Vorstechkamm g in den Bart ein und hält alle kurzen Haare zurück.

Der Faserbart wird zwischen den Walzen f_1 und f_2 nicht ganz eingezogen, sondern hängt noch etwas heraus, so daß er sich mit dem Anfang des neu abzuziehenden Bartes deckt und ein zusammenhängendes Band bildet, das hinter den Vorziehwalzen in eine Kanne fällt. Dieses Spiel der Maschine wiederholt sich in rascher Reihenfolge, so daß die Maschine in der Minute 90—120 Bärte auskämmt.

d) Strecken.

Der von der Kämmaschine gelieferte Zug bildet ein mehr oder weniger loses Band, welches die weitere Bearbeitung nicht aushalten würde. Aus diesem Grunde werden diese Bänder gedoppelt und gestreckt, wozu man sich einer sog. Topfstrecke bedient, bei der die Bänder in Töpfen (Kannen) der Maschine vorgesetzt werden.

e) Plätten.

Das Plätten der gestreckten Kammzüge hat den Zweck, die Bänder zu reinigen, das Öl aus denselben zu entfernen und gleichzeitig gekräuselte Wolle möglichst schlicht zu machen. Die hierzu benutzte Plättmaschine (Lisseuse, Abb. 35) besteht in der Hauptsache aus der Waschvorrichtung, den Trockentrommeln mit nachfolgendem Streckwerk und Wickelvorrichtung. 16 Bänder werden von Wickeln a abgezogen, zu je zwei aufeinandergelegt und zwischen Walzen b hindurch in das Seifenbad c geführt. Kupferwalzen d ruhen auf den Bändern und drücken sie in die

Waschflotte. Durch die Quetschwalzen *e* wird das Seifenwasser entfernt, und es gelangen darauf die Bänder über die Leitwalze *f* in das Spülbad *g*, in dem sie wiederum durch Kupferwalzen *h* niedergedrückt werden. Nach dem Durchlaufen des zweiten und dritten Quetschwalzenpaares *i* und *k* gelangen die Bänder zu den hohlen, von *u* aus mit Dampf geheizten, äußerlich polierten Kupferwalzen *m*. Dadurch, daß sich die Walzen der Reihe nach etwas schneller drehen,

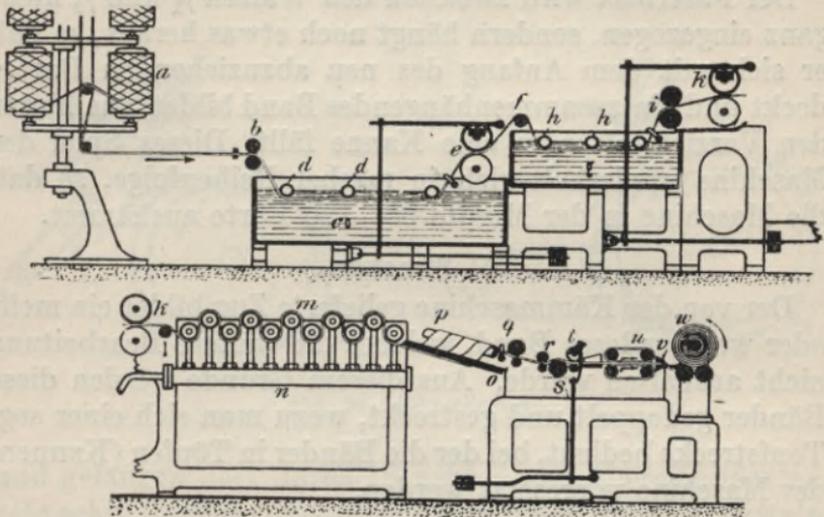


Abb. 35. Plättmaschine.

bewirken sie beim Trocknen ein Spannen und Glätten der Bänder. Durch den mit zwei schrägen, auseinanderlaufenden Schlitten versehenen Tisch *o* und die darüber befindlichen schräg gelagerten zwei Walzen *p* werden die acht Bänder zu je vier getrennt, dann zu je zwei gedoppelt und in das Streckwerk eingeführt. Das Vorziehen bewirken die Walzenpaare *q* und *r*, das Strecken die belasteten Walzen *t*, wobei die Nadelwalze *s* die Bänder lockert. Durch Nitschelwerk *u* werden die gestreckten Bänder verdichtet und ge-

langen durch Trichter *v* zur Wickelvorrichtung, auf der gleichzeitig vier Wickel gebildet werden.

Nach dem Plätten werden die Bänder wiederum ein- oder zweimal gestreckt, womit der Vorgang des Plättens sowie der Zubereitung des Kammzuges beendet ist.

f) Vorbereitung oder Präparation.

Die Aufgabe der Vorbereitung ist, die von der Kämmerei gelieferten starken Bänder durch Doppeln und Strecken auf den Grad von Gleichmäßigkeit und Feinheit zu bringen, wie er erforderlich ist, um auf der Feinspinnmaschine ein den Anforderungen entsprechendes Garn zu liefern. Die Beschaffenheit der Wolle verlangt, daß das Strecken nicht zu gewaltsam vor sich geht, es müssen also stets mehrere Strecken nacheinander angewendet werden. Eine solche Zusammenstellung von Maschinen, einschließlich der zugehörigen Feinspinnmaschinen, nennt man ein Sortiment. Die einzelnen Maschinen eines Sortimentes bilden die verschiedenen Passagen desselben. Die Anzahl der Passagen eines Sortimentes ist je nach der Verwendung des Garnes eine verschiedene. Während für grobe Wollen oft bloß fünf Passagen angewendet werden, erhöht sich ihre Zahl für feine Wollen zu hohen Garnnummern bis auf 15 Passagen. Nach der Länge der Wollhaare in den Kammzügen wird also die Vorbereitung derselben verschieden ausgeführt. Man unterscheidet ferner das englische und das französische Vorspinnverfahren, welches letzteres in Deutschland hauptsächlich eingeführt ist.

Das englische Verfahren kommt für lange, schlichte Wollen zur Anwendung, und zwar sind alle hierbei benutzten Maschinen nach Art der Watermaschine gebaut, d. h. sie strecken die Bänder durch Walzen und geben ihnen durch Spindeln mit Flügeln Drehung. Das Streckwerk besteht bei allen Maschinen nur aus zwei Walzenpaaren, die der

Länge der Wolle entsprechend weit voneinander entfernt liegen. Zwischen den Walzenpaaren liegt eine Reihe Kammstäbe mit Schraubenführung, oder Kammwalzen oder nur ein bis zwei Paar kleiner, glatter Führungswalzen. Die mit gelinder Drehung versehenen Bänder wickeln sich auf Spulen auf.

Das französische Verfahren eignet sich namentlich für kurze Kammwollen zu feinen Garnen. Bei den hierbei zur Anwendung kommenden Strecken ist stets zwischen den Streckwalzen eine Kammwalze angeordnet, und hinter dem Streckwalzenpaare liegt ein Würgelapparat zur Verdichtung des gestreckten Bandes. Die Maschinen gleichen also der Strecke, wie sie bei der Plättmaschine (Abb. 35) zur Anwendung kommt. Die vorbereiteten Bänder werden durch eine Wickeleinrichtung auf Holzspulen aufgewickelt, die der nächstfolgenden Strecke vorgelegt werden.

g) Feinspinnen.

Für das Feinspinnen findet, namentlich für hohe Nummern, der Selfaktor die meiste Anwendung, während für gröbere Garne auch wohl die Ringspinnmaschine benutzt wird.

Halbkammgarne (Strick- und Stiekgarne) werden aus mittellangen Wollen ähnlich wie Kammgarn hergestellt, jedoch fällt hier das Kämmen fort, so daß also die kurzen Wollhaare im Garn verbleiben. Hierdurch erhalten diese Garne ein weniger glattes Aussehen als die reinen Kammgarne, sind jedoch nicht so rauh wie die Streichgarne.

9. Seidenspinnerei.

In der Seidenspinnerei werden alle die Abfälle verarbeitet, die beim Abhaspeln des Seidenkokons oder beim Zwirnen der abgehaspelten Seide entstehen und mit Florettseide oder Schappeseide bezeichnet werden. Zu diesen Abfällen gehören:

Strusi- oder Flockseide, das ist die beim Bürsten der Kokons hängenbleibende äußere Hülle der Kokons,

Ricotti, die nach dem Abhaspeln der Kokons zurückbleibenden pergamentähnlichen inneren Häutchen derselben, Strazza, die Abfälle von Rohseide und Seidenzwirn.

Diese drei Arten führen im allgemeinen den Namen Strusi. Fernere Abfälle sind:

Galettame, das sind die Kokons, die aus irgendeinem Fehler beim Abhaspeln zurückgelegt werden müssen,

die durchbrochenen Kokons, aus denen die Schmetterlinge ausgekrochen sind,

die Doppelkokons, bei denen zwei oder mehrere Raupen zusammengespinnen haben.

Die Bearbeitung dieser beiden Hauptgruppen wird bis zur vollständigen Freilegung der einzelnen Fasern besonders vorgenommen, während die weiteren Arbeiten für beide Gruppen die gleichen sind.

Die Arbeiten für Strusi sind: Fäulen, Waschen, Trocknen und Einsprengen, während die Behandlung der Kokons Stampfen und Waschen in heißem Seifenwasser, Waschen in kaltem Wasser, Trocknen, Einsprengen, Dreschen oder Klopfen und Öffnen im Kokonöffner umfaßt.

Die weiteren Arbeiten für beide Arten der Abfälle sind:

- a) Öffnen in der Fillingmaschine,
- b) Kämmen,
- c) Anlegen,
- d) Strecken und Doppeln,
- e) Vorspinnen,
- f) Feinspinnen.

Bearbeitung der Strusi.

Der mehr oder weniger stark mit Seidenleim verklebte Rohstoff wird zur Beseitigung dieses Klebstoffes einem Faulprozeß unterworfen. Zu diesem Zwecke werden die Seiden-

abfälle in Lattenkästen untergebracht, mit heißem Wasser übergossen und in eine mit Wasser angefüllte Grube versenkt. Die Grube ist mit einem doppelten Boden ausgestattet, dessen oberer Teil durchlöchert ist. In dem Hohlraum ist eine Dampfschlange angebracht, um das Wasser erwärmen zu können; ein dichter Verschuß verhütet das Entweichen der Wärme. Nach 3—10 Tagen ist die Fäulnis beendet, worauf die Fasern in heißem Wasser und dann in kaltem Wasser unter Benutzung eines Stampfwerkes ausgewaschen werden. Die gewaschene Seide wird ausgeschleudert, getrocknet und für die weitere Verarbeitung mit Seifenwasser besprengt.

Bearbeitung der Kokons.

Die Kokons werden nicht gefäult, sondern nur in heißem Wasser unter Zusatz einer starken Seifenlösung und unter Anwendung eines Stampfwerkes gewaschen. Das Stampfen wird so lange fortgesetzt, bis sich die Fasern des pergamentähnlichen Häutchens inmitten des Kokons leicht lösen lassen. Danach werden die Abfälle mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet und mit Seifenwasser eingesprengt. Der so vorbereitete Rohstoff kommt zur Dresch- oder Klopffmaschine. Sie besteht aus einem kreisrunden, um seinen Mittelpunkt sich langsam drehenden durchbrochenen Tisch und aus einem endlosen, um Scheiben sich schnell bewegenden Riemen, mit mehreren an einem Ende befestigten Lederstreifen besetzt. Diese schlagen bei der schnellen Bewegung des Riemens auf die auf den Tisch gelegten Abfälle. Durch das Schlagen wird die Seide aufgelockert und die Puppenreste fallen durch den durchbrochenen Tisch. Die gewonnenen Seidenabfälle kommen darauf zum Kokonöffner, der aus einer mit starken Zähnen besetzten Trommel sowie einem Zuführtisch mit geriffelten Speisewalzen besteht. Eine abgewogene Menge wird auf dem Tisch ausgebreitet

und durch die Speisewalzen der Trommel zugeführt, die bei der schnellen Umdrehung den Rohstoff aufnimmt. Die sich auf der Trommel bildende Kokonwatte wird dann an einer Stelle quer durchgerissen und durch Zurückdrehen der Trommel abgezogen.

a) Öffnen in der Fillingmaschine.

Der von den Strusi und von den Kokons gewonnene Rohstoff wird gemeinschaftlich weiterverarbeitet, indem er zu-

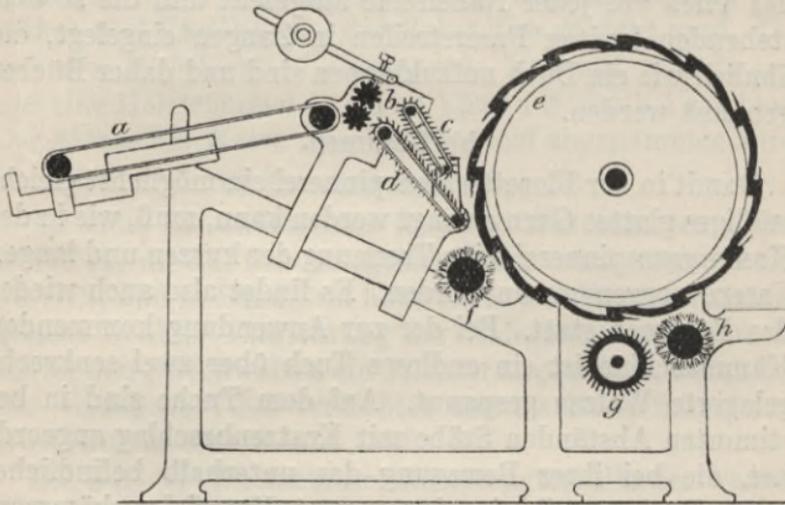


Abb. 36. Fillingmaschine.

nächst auf der Fillingmaschine weiter aufgelöst wird. Bei dieser Maschine (Abb. 36) wird eine abgewogene Menge auf den Tisch *a* gleichmäßig verteilt und durch die Zuführwalzen *b* dem endlosen Tische *c*, *d* überliefert. Dieser Tisch besteht aus zwei mit Nadeln besetzten endlosen Tüchern, deren Geschwindigkeit etwa dreimal so groß ist als die der Walzen *b*. Von den Tischen *c*, *d* nimmt die Trommel *e* durch zwölf auf ihrem Umkreis angeordnete Nadelreihen die Fasern ab und ordnet sie in Form einer Watte auf ihrem Umfange an. Am Ende des Tisches *d* befindet sich eine

Bürstwalze *f*, die die von der Trommel aufgenommenen Fasern bürstet. Ferner sind unter der Trommel ein Paar Walzen *g* und *h* angeordnet, von denen die Nadelwalze *g* aus der Trommel heraushängende Fasern erfaßt, zurückhält und geradestreckt, während die Bürstenwalze *h* die in der Walze *y* etwa hängenbleibenden Fasern der Trommel wieder zuführt. Hat die Trommel den vorgelegten Rohstoff ganz aufgenommen, so wird die Maschine angehalten, das Vließ vor jeder Nadelreihe aufgeteilt und die so entstehenden breiten Faserstreifen in Zangen eingelegt, die ähnlich wie ein Buch aufzuklappen sind und daher Bücher genannt werden.

b) Kämmen.

Damit in der Florettseidenspinnerei ein möglichst gleichmäßiges glattes Garn erzeugt werden kann, muß, wie in der Kammgarnspinnerei, eine Trennung der kurzen und langen Fasern vorgenommen werden. Es findet also auch wieder das Kämmen statt. Bei der zur Anwendung kommenden Kämmaschine ist ein endloses Tuch über zwei senkrecht gelagerte Walzen gespannt. Auf dem Tuche sind in bestimmten Abständen Stäbe mit Kratzenbeschlag angeordnet, die bei ihrer Bewegung das unterhalb befindliche, in den Büchern teilweise eingespannte Material auskämmen. Die in die Kratzen übergegangenen kurzen Fasern werden herausgelöst, wiederum in Büchern eingespannt und nochmals gekämmt. Der hierbei entstehende Kammzug ist kürzer als der zuerst gewonnene. Das Kämmen der Kämmlinge wird so lange wiederholt, bis das Material so kurz ist, daß es nicht mehr gekämmt werden kann. Dieses zurückbleibende Material heißt Bourrette und wird nach dem Streichgarnverfahren zu Gespinsten verarbeitet.

Die durch das Kämmen gewonnenen verschiedenen langen Züge dienen zur Herstellung der verschiedenen Güteklassen der Florettseide.

c) Anlegen.

Auf der Anlegemaschine werden die Faserbärte der Kämmaschine in ein zusammenhängendes Vließ übergeführt. Bei dieser Maschine werden die auf einem endlosen Tische aneinander gereihten Kammzüge durch ein Streckwerk verzogen. Zwischen den beiden Streckwalzenpaaren ist ein doppeltes Hechelfeld so angeordnet, daß die Nadeln des einen Feldes von unten, die des anderen Feldes von oben in den Rohstoff eingreifen, wodurch ein gleichmäßiges Verziehen und Parallellegen des Rohstoffes erreicht wird. Der aus den Streckwalzen austretende Rohstoff wickelt sich auf eine Holztrommel zu einem Vließ auf, das bei genügender Stärke als Watte von der Trommel abgenommen wird.

d) Strecken und Doppeln.

Als erste Streckmaschine wird die Wattenmaschine benutzt, die die auf den Anlegemaschinen erhaltenen Watten verzieht und in Bandform überführt. Die Wattenmaschine gleicht in ihrer Einrichtung der Anlegemaschine, nur ist hinter den Streckwalzen ein Trichter angeordnet, durch den das verzogene Vließ verdichtet und als Band umgeformt wird, das in eine Kanne fällt.

Die auf der Wattenmaschine erzeugten Bänder werden durch drei- oder viermaliges Strecken und Doppeln auf die nötige Gleichmäßigkeit gebracht.

e) Vorspinnen.

Das Vorspinnen erfolgt auf der Spindelbank, die denen in der Baumwollspinnerei gleicht; nur sind statt der drei Streckwalzenpaare zwei solcher Paare vorhanden, zwischen denen 1—2 Nadelwalzen mit Führungswalzen angeordnet sind.

f) Feinspinnen.

Zum Feinspinnen der Florettseidenfäden wird fast ausschließlich die Ringspinnmaschine gebraucht, nur für Sonderzwecke werden die Selfaktoren verwendet.

10. Bourrette.

Die beim Kämmen abfallenden Kämmlinge werden wieder verwendet und nach Art der Streichgarnspinnerei in Garn versponnen.

Die hergestellten Garne führen den Namen Bourrette.

11. Herstellung der Gespinste aus Holzzellulose.

Versuche, die Zellulose für Spinnereizwecke zu verwerten, sind schon früher mehrfach unternommen worden. Sie führten aber, abgesehen von der Gewinnung der Kunstseide, nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Erst der während des Krieges auftretende Mangel an textilen Rohstoffen lenkte die Aufmerksamkeit von neuem auf dieses Gebiet. Man hat zwei verschiedene Wege eingeschlagen:

- a) Mittelbare Verarbeitung auf nassem Wege,
- b) Chemische Verarbeitung (künstliche Seide).

a) Mittelbare Verarbeitung auf nassem Wege.

Hierbei ist man auf zwei Wegen zum Ziele gekommen. Bei dem einen wird aus den Fasern wie bei der Papierherstellung ein Faserbrei (Papierstoff genannt) gebildet, den man über ein Rundsieb laufen läßt. Es ist mit Ringen aus Metallbändern belegt, zwischen denen das Sieb frei bleibt, so daß Siebringe entstehen. Auf das Innere des Siebes wird eine Saugwirkung ausgeübt, die den Faserbrei veranlaßt, durch die Siebringe in das Sieb hineinzuströmen. Hierbei bleiben die Fasern an den Maschen des Siebes hängen. Auf dem Siebe entstehen demnach Faserstreifen. An das Sieb wird ein Filztuch angeedrückt, an dem die Faserstreifen hängenbleiben und von dem sie zu einem geheizten Zylinder geführt werden. Vor hier gelangen sie in halbtrockenem Zustande zu Nitschelzangen, auf denen sie zu groben Fäden zusammengewirbelt werden. Die Feindrehung der Vorgarnfäden erfolgt auf bekannten Spinnmaschinen. Man be-

zeichnet das Garn als Papierstoffgarn, weil es aus Papierstoff gewonnen wurde.

Bei dem andern Wege wird zunächst in üblicher Weise Papier aus den Zellulosefasern hergestellt. Dieses wird mit Schneidemaschinen in schmale Bänder zerschnitten, die in angefeuchtetem Zustande auf besonderen Maschinen oder auf den gebräuchlichen Spinnmaschinen durch Drehung um ihre Längsachse zu Fäden gerundet werden. Das Erzeugnis nennt man Papiergarn oder wohl auch Xylolin.

Das Papiergarn ist glatt, hart und spröde. Wenn man diese für Textilerzeugnisse unerwünschte Eigenschaften mildern will, so muß man das Garn oder die aus ihm hergestellten Waren ohne oder auch wohl unter Anwendung von Chemikalien kochen. Hierdurch wird allerdings die Festigkeit verringert. Ein weiterer Übelstand ist, daß das Papiergarn nicht wasserbeständig ist. Deshalb müssen Waren aus Papiergarn in nassem Zustande mit großer Vorsicht behandelt werden.

Um das Papiergarn dem Textilgarn ähnlich zu machen, zwirnt man die Papierbänder beim Zusammendrehen mit einem Vorgarnfaden aus Textilfasern. Das Erzeugnis kommt unter dem Namen Textilin in den Handel. Bei einem anderen Verfahren wird die Papierbahn vor dem Zerschneiden in Bänder mit einem Flor von Textilfasern beklebt. Das Erzeugnis wird als Textilose bezeichnet. In beiden Fällen fällt das Garn etwas weicher und rauher aus.

b) Chemische Verarbeitung (Künstliche Seide).

Der Chemiker Réaumur hat schon im 18. Jahrhundert den Gedanken ausgesprochen, daß es möglich sein müßte, den Spinnvorgang der Seidenraupe nachzuahmen, d. h. also Seide auf künstlichem Wege herzustellen. Aber erst viel später ist dieser Gedanke von dem Grafen Hilaire de Char-

donnet in Besançon verwirklicht worden. Im Jahre 1885 nahm er ein Patent auf ein Verfahren, bei dem das durch Einwirkung von Schwefelsäure und Salpetersäure auf Zellulose gewonnene Kollodium, Nitrozellulose genannt, in Äther und Alkohol aufgelöst, durch sehr feine Röhren hindurchgepreßt wird und an der Luft oder im Wasser als dünne Fäden erstarrt. Die ersten Erzeugnisse waren auf der Pariser Weltausstellung 1889 zu sehen. Sie waren sehr feuergefährlich. Das Verfahren ist später erheblich verbessert worden, wobei die Feuergefährlichkeit beseitigt wurde. Heute hat man das Verfahren fast ganz verlassen, da die Lösungsmittel für das Kollodium, Äther und Alkohol, zu teuer sind.

Inzwischen ist es gelungen, die Zellulose auf andere Weise in eine dickflüssige Spinnmasse zu verwandeln. Als Lösungsmittel dient z. B. eine konzentrierte Lösung von Kupferoxydammoniak. Die gesponnenen Fäden erstarren in einem Fällbade von Natronlauge und Zucker und werden mit Schwefelsäure nachbehandelt. Das Erzeugnis nennt man Kupferseide oder auch Glanzstoff.

Bei dem dritten Verfahren wird die Zellulose mit Natronlauge behandelt und die gewonnene Alkali-Zellulose in Schwefelkohlenstoff aufgelöst. Die Spinnfäden erstarren in einem Fällbade von Schwefelsäure, in der ein Salz gelöst ist, und werden mit Schwefelnatrium nachbehandelt. Das Erzeugnis nennt man Viskoseseide. Es ist billiger als Kupferseide.

In allen Fällen müssen die erhaltenen Kunstseidefäden gewaschen und getrocknet werden. Dann werden sie gezwirnt und gehaspelt. Oft werden aber noch mehrere der gezwirnten Fäden gedoppelt und nochmals gezwirnt.

Die Kunstseide hat heute eine große Bedeutung gewonnen. Man schätzt die Welterzeugung auf mehr als 100 Millionen Kilogramm.

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß zur Gewinnung der Kunstseide auch Baumwolle benutzt werden kann, die ja Zellulose in reinstem Zustande darstellt. Die auf diese Weise gewonnene Kunstseide ist zwar teuer, besitzt aber bessere Eigenschaften.

Die Kunstseide ist im Verhältnis zu den übrigen Erzeugnissen aus Zellulose sehr fest, elastisch und weich. Leider ist aber auch sie nicht wasserbeständig. Sie quillt in benetztem Zustande auf und verliert erheblich an ihrer Festigkeit. Getrocknet besitzt sie die frühere Haltbarkeit.

Während des Krieges in England und nach dem Kriege auch in Deutschland stellt man eine vierte Sorte Kunstseide, die Azetatseide, her. Als Lösungsmittel dient zunächst Essigsäure. Die entstandene Masse ist in Azeton löslich und dann spinnbar. Die Azetatseide stellt eine neue Verbindung der Zellulose dar. Sie ist elastischer und wasserfester als die übrigen Kunstseiden.

Die bei Herstellung der Kunstseide entstehenden Abfälle und Enden finden seit längerer Zeit als Beimischung zu Wolle in der Streichgarnspinnerei Verwendung. Neuerdings wird jedoch die gewonnene Kunstseide in kurze Stücke zerschnitten, die allein für sich ohne jede Beimischung von Textilfasern versponnen werden. Bisher geschah die Verarbeitung auf den Maschinen der Schappe- und Kammgarnspinnerei. Es können jedoch auch die Maschinen der Streichgarn- und Baumwollspinnerei Verwendung finden. Die aus den Garnen hergestellten Webwaren ähneln den Woll- und Baumwollwaren und können als guter Ersatz für sie angesehen werden.

III. Zwirnen.

Während sich die Spinnerei mit der Herstellung eines Fadens von beliebiger Länge durch Zusammendrehen mehr

oder weniger kurzer Fasern beschäftigt, stellt die Zwirnerei einen Faden her durch Zusammendrehen von zwei oder mehr nebeneinander gelegten, durch das Spinnen erzeugten Fäden. Ein solcher Zwirn heißt zweifach, dreifach usw., je nachdem er aus zwei, drei usw. einfachen Fäden besteht. Neben diesen einfachen Zwirnen gibt es noch die duplierten Zwirne, die durch das Zusammendrehen von fertigen Zwirnen gewonnen werden. Werden die Einzelfäden sehr lose miteinander vereinigt, so entsteht der geschleifte Zwirn.

Das Zwirnen geschieht, um einen dickeren und dabei gleichmäßigen runden Faden zu erhalten, um ein stärkeres, haltbareres Garn zu bekommen, um verschiedene Materialien miteinander zu vereinigen, oder um durch Vereinigung verschiedener Materialien besondere Effekte zu erzielen. Letztere Zwirne führen daher auch den Namen Effektzwirne.

Das Zusammendrehen der Fäden kann auf zweierlei Weise geschehen: entweder ist die Drehung des Zwirnes in derselben Richtung ausgeführt, in der der Einzelfaden gesponnen wurde, oder die Drehungsrichtung des Zwirnes ist der des Einzelfadens entgegengesetzt. In ersterem Falle wird der Einzelfaden noch fester gedreht, in letzterem Falle dagegen wird er wieder aufgedreht. Die zweite Art des Zwirnens ist die gebräuchliche, da sich durch das Aufdrehen der Einzelfäden die zu zwirnenden Fäden fester ineinanderlegen und so einen glatten Zwirnfaden ergeben. Bei den duplierten Zwirnen ist die zweite Zwirnung wieder entsprechend der Drehung des Einzelfadens.

Die Vorbereitung für das Zwirnen besteht im Doppeln, bei dem die zu zwirnenden Fäden gemeinschaftlich auf eine Spule aufgewickelt werden, die dann der Zwirnmaschine vorgelegt wird. Zum Doppeln werden Spulmaschinen benutzt, bei denen die wagerecht liegenden Spulen durch Reibung ihre aufwindende Drehung erhalten. Damit die

aufzuwindenden Fäden gleiche Spannung bekommen, werden sie über eine mit Plüsch bezogene Spannleiste zur Spule geführt.

Die gedoppelten Garne werden auf Flügelzwirnmaschinen gezwirnt, die den Flügelspinnmaschinen gleichen, jedoch unter Fortfall des Streckwerkes, an dessen Stelle ein Paar Zuführwalzen angeordnet sind. In neuerer Zeit sind auch Ringzwirnmaschinen in Gebrauch.

Die Beschaffenheit des Zwirnes hängt wesentlich mit davon ab, ob das Zwirnen trocken oder naß ausgeführt wird. Alle Zwirne, die weich sein sollen, werden trocken gezwirnt, während größere Festigkeit und Glätte durch Naßzwirnen erzielt wird. Zum Naßzwirnen legt man die einfachen Fäden vorher entweder in Wasser, oder man läßt sie vor dem Zusammendrehen durch einen mit Wasser gefüllten Trog laufen. Bei den Zwirnmaschinen mit letzterer Einrichtung hat man zwei Arten, die schottische und die englische. Bei der schottischen Einrichtung liegt der Unterzylinder der Lieferungswalzen im Wassertrog und die Fäden werden unterhalb dieser Walze, dann zwischen die Lieferungswalzen hindurch und über die Oberwalze geführt. Bei der englischen Einrichtung, welche am häufigsten zur Anwendung kommt, ist der Wassertrog zwischen den Spulen und den Lieferungswalzen angeordnet, und die Fäden werden, bevor sie zu den Lieferungswalzen kommen, durch den Trog geführt. Eine in dem Trog angeordnete Walze leitet die Fäden durch das Wasser.

Alle naß gezwirnten Garne müssen sofort nach dem Zwirnen getrocknet werden, um sie vor dem Verderben zu schützen.

Wie schon erwähnt, werden die Effektzwirne dadurch erzeugt, daß verschiedene Garne gezwirnt werden. Die Mannigfaltigkeit dieser Zwirne läßt sich dadurch erhöhen, daß man die Spannungen und Drehungen der einzelnen

Fäden verändert. Die hierdurch gewonnenen Zwirne erhalten je nach den gewonnenen Effekten besondere Namen, wie Noppenzwirn, Schleifenzwirn, Kräuselzwirn, Flammenzwirn, Kreuzzwirn.

Eine Abart des Zwirnens bildet das Überspinnen oder Plattieren. Bei demselben werden zwei Fäden so miteinander vereinigt, daß der eine Faden, Einlage oder Seele, mit einem zweiten Faden so umwickelt wird, daß letzterer ausschließlich oder doch in der Hauptsache zu sehen ist. Es kommt dies bei den Gold- oder Silbergespinsten und bei der Gimpe zur Anwendung.

Bei den echten Gold- und Silbergespinsten wird als Einlage Seide, bei den unechten Gespinsten Baumwolle verwendet, die mit dem Lahn umwickelt wird. Zum Auflegen des Lahns dient die Lahnsplinnmaschine, bei der die Einlage durch eine hohle Achse gezogen wird, während ein um dieselbe sich drehender Fadenführer den auf einer Spule befindlichen Lahn in Schraubenwindungen herumlegt.

Die Gimpe wird auf derselben Maschine hergestellt, doch dient hier als Einlage eine aus Leinen- oder Baumwollgarn erzeugte Schnur. Zum Umspinnen wird mehrfach gespulte Trame oder Kunstseide benutzt.

IV. Fertigmachen der Garne und Zwirne.

Nur bestimmte Garne finden in der von der Spinn- oder Zwirnmaschine kommenden Spulenform unmittelbare Verwendung, die anderen werden alle durch Abhaspeln in Strangform übergeführt. Da die stark gedrehten Garne nach dem Abhaspeln leicht zusammenlaufen, d. h. Schleifen bilden, werden sie vor dem Abhaspeln eine Zeitlang der Einwirkung von Wasserdampf unterworfen, um ihnen diese Neigung zu nehmen. Ebenso werden verschiedene Garne gewissen Zurichtungsarbeiten unterworfen, um sie für be-

stimmte Zwecke geeigneter zu machen. Für das Fertigmachen der Garne kommen also folgende Arbeiten in Betracht:

1. Dämpfen,
2. Abhaspeln,
3. Sortieren,
4. Zurichten der Garne,
5. Verpacken.

1. Dämpfen.

Zum Dämpfen legt man die von der Spinnmaschine kommenden Garne in weitgeflochtene Körbe oder in durchlochte Kasten und setzt sie in Dampfkammern oder Dampfkasten der Einwirkung des Wasserdampfes aus. Nach dem Dämpfen bleiben die Garne eine Zeitlang in feuchten Räumen stehen.

2. Abhaspeln.

Beim Abhaspeln erfolgt die Aufwicklung des Fadens in Form der Stränge oder Strähnen, d. h. der Faden wickelt sich in bestimmter Länge auf einen Haspel auf. Der Strähn wird nach Gewohnheit oder nach gesetzlichen Vorschriften in eine bestimmte Anzahl kleinerer Abteilungen geteilt, die durch Einbinden eines Fitzfadens voneinander geschieden werden. Eine solche Abteilung heißt ein Gebind oder eine Fitze. Der Umfang des Haspels, die Anzahl der Fäden eines Gebindes und die Zahl der letzteren bestimmen die Länge eines Stranges. Beim Abhaspeln in Gebinden legen sich die Fäden parallel neben- oder übereinander auf den Haspel.

Werden derartige Stränge einem Veredelungsprozeß unterworfen, so kann sehr leicht ein Verfilzen der nebeneinander liegenden Fäden erfolgen. Um dies zu verhüten, wendet man den Kreuzhaspel an, bei dem die Gebinde in Fortfall kommen und die Fäden in stark gekreuzten

Lagen übereinander auf den Haspel aufgewunden werden. Zur Herstellung der Stränge wendet man demnach den einfachen oder den Kreuzhaspel an. Beide Arten sind bis auf die Fadenzuführung gleichartig gebaut. Der zur Aufnahme der Fäden dienende Haspel ist horizontal gelagert und so lang, daß 10–50 Stränge gleichzeitig auf demselben nebeneinander hergestellt werden können. Die von der Spinnmaschine kommenden Kötzer oder Spulen sind vor der Maschine so angeordnet, daß der Faden leicht ablaufen kann. Der Faden geht zunächst über einen mit Blech, mitunter mit Plüsch bezogenen Führungsbogen, durchheilt den Fadenführer und gelangt dann zum Haspel. Die Drehung der Haspels erfolgt durch Riemenantrieb. Der Fadenführer erhält bei der Drehung des Haspels eine entsprechende Führung, je nachdem Fitz- oder Kreuzhaspel hergestellt werden soll. Die Anzahl der Haspelumdrehungen überträgt sich auf ein Zählwerk, und eine Glocke gibt das Zeichen, sobald die Gebind-, oder Stranglänge aufgehaspelt ist.

Für die verschiedenen Garnsorten sind nicht nur die Haspelumfänge, Anzahl der Gebinde, sowie die Stranglängen verschieden, sondern es kommen auch hierin bei denselben Garnsorten mancherlei Abweichungen vor. In der folgenden Aufstellung haben die gebräuchlichsten Haspelungsarten Berücksichtigung gefunden.

Baumwollgarn: Der Haspelumfang beträgt 1,5 Yard, 80 Faden = 1 Gebind, 7 Gebind = 1 Strang = 840 Yard = 768 m.

Flachs- und Hanfgarn: Haspelumfang 2,5 Yard, in England und in Deutschland gebräuchlich. 120 Faden = 1 Gebind, 10 = 1 Strang = 3000 Yard = 2740 m.

Jutegarn; Jutefeingarn wird wie Leinen gehaspelt. Für Jutewerggarn hat der Haspel gleichfalls 2,5 Yard Umfang, jedoch enthalten die Gebinde je nach der Stärke des Garnes verschiedene Fadenzahlen, und zwar für: No. $\frac{1}{4}$ 15 Faden,

Nr. $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ 30 Faden, Nr. 1— $1\frac{1}{3}$ 60 Faden, Nr. $1\frac{1}{2}$ bis 12 120 Faden. Der Strang enthält gewöhnlich nur 5 Gebind.

Ramiegarn wird entweder wie Flachsgarn gehaspelt oder nach der metrischen Haspelung mit einem Haspelumfang von 1,25 m. 80 Faden = 1 Gebind, 10 Gebind = 1 Strang = 1000 m.

Streichgarn und Kunstwollengarn: Beim Streichgarn kommen sehr verschiedene Haspelsysteme vor, wie das englische, französische, preußische oder deutsche, das sächsische, das österreichische usw. Das in neuerer Zeit hauptsächlich angewendete ist das metrische System, bei dem 1 Strang 1000 m Garn enthält. Haspelumfang 1,43 m, 1,37 m oder 1,25 m. Dementsprechend enthält ein Gebind zu 100 m 70, 73 oder 80 Faden. 10 Gebind = 1 Strang.

Kammgarn: Für Kammgarn kommt in der Hauptsache die metrische und die englische Haspelung vor. Die metrische gleicht der bei Streichgarn angegebenen. Bei der englischen Haspelung unterscheidet man den kurzen, mittleren und langen Haspel.

Kurzer Haspel: Umfang = 1 Yard. 80 Faden = 1 Gebind, 7 Gebind = 1 Strang = 560 Yard = 512 m.

Mittlerer Haspel: Umfang = 1,5 Yard. 80 Faden = 1 Gebind, 7 Gebind = 1 Strang = 840 Yard = 768 m.

Langer Haspel: Umfang = 2 Yard. 80 Faden = 1 Gebind, 7 Gebind = 1 Strang = 1120 Yard = 1024 m.

Das Garn wird jedoch auch so gehaspelt, daß die Stranglänge von 560 Yard = 512 m bleibt und statt des kurzen Haspels der mittlere oder lange Haspel zur Anwendung kommt. Die Einteilung der Gebinde wird entsprechend geändert.

Seide. Gehaspelte Seide:

Internationaler Titre: Haspelumfang = 1 m. 500 Faden = 1 Gebind, 20 Gebind = 1 Strang = 10000 m.

Französischer Titre: Haspelumfang = 1,8 m. 265 Faden = 1 Gebind, 24 Gebind = 1 Strang = 11 420 m.

Gesponnene Seide: Haspelumfang = 1,25 m. 100 Faden = 1 Gebind, 4 Gebind = 1 Strang = 500 m.

In England wird die Florettseide wie Baumwollengarn gehaspelt.

3. Sortieren.

Das Sortieren der Garne bezieht sich auf die Bestimmung des Verwendungszweckes, wie Kette, Schuß, Strickgarn usw., auf die Art der Spinnmaschinen, auf denen sie erzeugt wurden, wie z. B. Trosselgarn, Mulegarn, auf die Güte des Rohmaterials, auf die Feinheit, sowie auf den Zustand, den die Garne durch Zurichtungsarbeiten erhalten haben.

Die Güte der Baumwollgarne bezeichnet man mit Prima, Sekunda, Tertia, doch werden mitunter auch noch Unterabteilungen gemacht, wie beste Prima, gute Prima, kleine Prima, extra beste Sekunda, reell gute Sekunda, gute Sekunda, Sekunda. In einzelnen Spinnereien erhalten die Stränge der verschiedenen Qualitäten verschieden gefärbte Fäzefäden, wonach das Garn bezeichnet wird, wie Weißfäz, Rotfäz usw.

Bei Leinengarn wird die Qualität durch farbige Schilder angedeutet, die an den Garnpaketen angebracht werden. So unterscheidet man z. B. für Flachsgarn: Rotschild, Blauschild, Grünschild; für Werggarn: Gelbschild, Weißschild, Grauschild. Also für jede Garnsorte drei Qualitäten in abnehmender Güte.

Beim Jutegarn wird die Qualität durch Buchstaben bezeichnet, die beste Qualität mit *ss*, die mittlere mit *s*, die schlechteste Qualität mit *e*, doch machen einige Spinnereien noch Zwischenstufen.

Die Ramiegarne werden in zwei Qualitäten gesponnen, die mit *f* und *fff* bezeichnet werden.

Bei der Kammwolle werden die Güteklassen gleichfalls durch Buchstaben bezeichnet, und man unterscheidet hierbei folgende Garnqualitäten: AAA oder 3 A, AA oder 2 A, A, B, C, und D.

Die Qualitäten der gehaspelten Seiden werden dadurch bezeichnet, daß man das Ursprungsland der Seide angibt, wie z. B. Chinaseide, Japanseide, Bengalseide usw.

Bei den Florettseiden kommen 4—6 Qualitäten vor, je nach dem beim Kämmen entstandenen Zuge.

Die Feinheit der Gespinste wird durch Nummern bezeichnet, die angeben, wieviel Maßeinheiten auf ein festgesetztes Gewicht gehen. Für gehaspelte Seide gibt jedoch die Nummer an, wieviel eine bestimmte Fadenlänge wiegt. Je nach der Haspelung der Garne ist die Nummerberechnung verschieden.

Beim Baumwollengarn gibt die Nummer an, wieviel Strang auf 1 Pfd. englisch = 453,6 g gehen.

Beim Leinengarn gibt die Nummer an, wieviel Gebinde à 300 Yard = 1 Pfd. englisch wiegen.

Für Jutegarn sind zwei Numerierungen gebräuchlich, die englische und die schottische. Die englische Numerierung gleicht der für Leinen. Bei der schottischen gibt die Garnnummer an, wieviel Pfund englisch eine Spindel = 14400 Yard wiegt.

Ramiegarn wird je nach der Haspelung wie Leinengarn numeriert, oder nach dem metrischen System, wobei die Nummer angibt, wieviel Strang à 1000 m auf 1 kg gehen.

Für Streich- und Kammgarne ist fast ausschließlich die metrische Numerierung gebräuchlich, sie gibt an, wieviel Strang à 1000 m auf 1 kg gehen. Diese Numerierung führt auch den Namen internationale Numerierung. Bei englischen Kammgarnen gibt die Nummer an, wieviel Strang à 560 Yard 1 Pfd. englisch wiegen.

Ist die gesponnene Seide zu 500 m Stranglänge gehaspelt, so gibt die Nummer an, wieviel Stränge auf $\frac{1}{2}$ kg gehen; ist sie wie Baumwollengarn gehaspelt, so findet die Numerierung wie bei diesem Garn statt.

Die Nummer aller Zwirngarne gibt entweder an, welcher Nummer der Zwirnfaden entspricht, oder man gibt an, aus welcher Garnnummer der Zwirn hergestellt ist, mit der weiteren Angabe, aus wieviel Einzelfäden er besteht, z. B. 50/2fach.

Wie schon erwähnt, gibt bei der gehaspelten Seide die Nummer an, wieviel eine bestimmte Fadenlänge wiegt. Zur Nummerbestimmung wird ein Probestrang von 450 m abgehaspelt und gewogen. Als Einheitsgewicht gilt der Denier = 0,05 g. Die Feinheitsnummer gibt dann an, wieviel Denier oder Gramm der Probestrang wiegt.

4. Zurichten der Garne.

Je nach dem Rohmaterial und nach dem Verwendungszweck sind die Zurichtungsarbeiten der Garne sehr verschieden. Es kommen hierbei folgende Arbeiten vor:

1. Das Putzen. Diese Arbeit wird vorgenommen, um den Faden von etwa anhängenden Unreinigkeiten und Knötchen zu befreien. Sie wird gewöhnlich in Verbindung mit dem Haspeln ausgeführt, indem der Faden vor dem Haspel durch einen entsprechend feinen Spalt zwischen zwei Metallplatten hindurchgeht.

2. Das Sengen. Durch das Sengen werden von den Fäden die feinen hervorstehenden Faserendchen entfernt, so daß der Faden vollständig glatt erscheint. Zum Sengen benutzt man die Garnsengmaschine, bei der der Faden mit großer Geschwindigkeit wiederholt durch eine Gasflamme läuft. Neuerdings werden auch elektrische Sengmaschinen benutzt.

3. Das Lustrieren. Dasselbe hat den Zweck, dem Garnfaden eine glatte Oberfläche, einen gewissen Glanz, zuweilen auch eine gewisse Weichheit zu erteilen. Zu diesem Zwecke werden die Garne, gewöhnlich Baumwollgarne und Zwirne, durch eine klebende, glanzerzeugende Flüssigkeit gezogen, beim Trocknen gebürstet und geglättet. Auf diese Weise werden die Eisengarne erzeugt.

4. Das Stärken. Dies wird bei verschiedenen Ketten-garnen ausgeführt, um ihnen größere Glätte und Haltbarkeit zu geben. Das Stärken wird in der Regel mit den Garnsträngen vorgenommen, indem dieselben in die Stärkeflüssigkeit getaucht und danach ausgequetscht werden. Zur Erzielung der Glätte werden die Stränge auf einer Strangbürstmaschine gebürstet. Hierauf werden sie in der Trockenkammer getrocknet. Sehr häufig findet beim Stärken ein Beschweren der Garne statt, indem man der Stärkeflüssigkeit erschwerende Substanzen hinzufügt.

5. Das Abkochen oder Entschälen. Dasselbe findet hauptsächlich bei Seidengarnen statt, um das Garn von dem ihm von Natur eigenen Überzuge, dem Seidenleim, zu befreien. Erst durch das Kochen kommt bei den Fäden der Glanz und die Weichheit der Seide zur Geltung. Zum Abkochen bedient man sich einer Seifenlösung.

6. Das Bleichen. Diese Arbeit wird sehr häufig bei Garnen, sowohl aus den Fasern des Pflanzenreiches als auch aus denen des Tierreiches hergestellt, vorgenommen, um ihnen den höchsten Grad von Weiße zu verleihen. Baumwollen-, Leinen- und Jutegarne werden zum Bleichen mit Chlorkalk behandelt. Wollgarne werden geschwefelt. Bei den Baumwollengarnen muß das Bleichen auch als Vorarbeit zum Färben vorgenommen werden. Die volle Weiße wird bei den Leinengarnen nicht immer gewünscht, es kommen daher hier verschiedene Bleichgrade vor, die man mit $\frac{1}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ -, $\frac{5}{8}$ -, $\frac{3}{4}$ -, $\frac{4}{4}$ -Bleiche bezeichnet. Durch das Bleichen verlieren

die Garne an Gewicht, und zwar bei Baumwollengarn 8 bis $12\frac{0}{0}$, bei Leinengarn je nach dem Bleichegrad 5— $21\frac{0}{0}$. Damit das Weiß einen reineren Ton bekommt, wird das Garn durch schwach geblautes Wasser gezogen.

7. Das Merzerisieren. Diese Veredelungsarbeit wird nur beim Baumwollengarn vorgenommen, um dem Garn einen hohen, seidenartigen Glanz zu verleihen. Zum Merzerisieren wird das Garn durch Natronlauge gezogen, stark gestreckt und getrocknet.

5. Verpacken der Garne.

Um die Garne in den Handel zu bringen, werden die in Kopsform zu versendenden Garne in mit Papier ausgelegte Kisten verpackt, die gehaspelten Garne werden zu Paketen oder Bündeln verschnürt.

Das Verpacken der Baumwollenstranggarnge geschieht in der Weise, daß fünf oder zehn Stränge durch Zusammen-drehen in eine Docke vereinigt werden und dann so viel in einem Paket zusammengelegt werden, daß dasselbe 10 Pfd. englisch wiegt. Die Pakete werden auf einer Bündelpresse zusammengepreßt und durch Schnüre zusammengehalten.

Leinengarne werden in Bündel zu 20 Strang verpackt. Je zwei Stränge werden in ihrer ganzen Länge zusammengelegt und bilden ein Stück, mithin besteht ein Bündel aus 10 Stück, das durch Schnüre zusammengehalten wird. Drei Bündel bilden ein Pack.

Bei den Jutegarnen geschieht das Verpacken mit der Hand oder auf Packbänken gleichfalls in der vollen Stranglänge. Jedes Pack wird an drei oder vier Stellen durch umgelegte und verknüpfte mehrfache Gebinde derselben Garnsorte zusammengehalten. Je nach der Garnstärke vereinigt man eine verschiedene Anzahl von Strängen zu einem Pack. Da die Spinnereien die Stranggarnge nach Bündeln von 60000 Yard berechnen und die Garne, wie beim Haspeln

angegeben, verschieden gehaspelt werden, so enthalten die Jutepacke folgende Garnmengen:

Nr. $1\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{11}$ - Bündel, Nr. $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ $1\frac{1}{8}$ - Bündel, Nr. 1— $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{4}$ - Bündel, Nr. $1\frac{3}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ Bündel, Nr. $3\frac{1}{2}$ —5 1 Bündel, Nr. $5\frac{1}{2}$ —8 $1\frac{1}{2}$ Bündel, Nr. 9—12 2 Bündel.

Die deutschen Spinnereien verpacken die Jutegarne auch wohl so, daß jedes Pack 50 Pfd. englisch wiegt. Jutezwirne werden so verpackt, daß von Nr. 3—5 in ein Pack ein Bündel einfaches Garn, von Nr. 6—8 in ein Pack $1\frac{1}{2}$ Bündel einfaches Garn kommen.

Streichgarne, Kunstwolle und deutsche Kammgarne werden zu $2\frac{1}{2}$ - und 5 kg-Paketen verpackt, in denen vier Stränge zu einem Stück zusammengelegt sind. Von den englischen Kammgarnen werden die Kettengarne zu 10 Pfd. englisch verpackt, während aus den Schußgarnen Bündel zu 288 Strang gebildet werden.

Die gehaspelten und gesponnenen Seiden werden entweder auf Spulen gewickelt zum Versand gebracht oder in Strängen zu 5-kg-Paketen.

V. Fertige Garne und Zwirne*).

a) Baumwollgarne.

Dochtgarn oder Lunte ist das auf der Vorspinnmaschine gebildete dicke Vorgarn; es findet zur Herstellung von Rahmen-, Knüpf- und Flechtarbeiten, sowie auch zu Posamentiergarnen Verwendung.

Water, stark gedrehtes Kettengarn.

Mule, schwach gedrehtes Schußgarn.

Medio oder Halbkette ist stärker gedrehtes Schußgarn, das als Kette für feinere Gewebe Verwendung findet.

Twist ist die im Handel gebräuchliche englische Bezeichnung für einfaches Baumwollgarn. Je nach der verwendeten

*) Es sind nur die gebräuchlichsten Sorten berücksichtigt worden.

Feinspinnmaschine oder Art des Garnes unterscheidet man Water-twist, Mule-twist, Medio-twist.

Makogarn ist ein aus ägyptischer Baumwolle hergestelltes Garn.

Imitatgarn ist das nach Art der Streichgarne hergestellte Baumwollgarn, zu dem das Spinngut gefärbt wurde.

Vigognegarn ist ein aus Baumwollabfällen gemischt mit Wolle erzeugtes Schußgarn.

Barchent- oder Abfallgarn, aus Spinnereiabfällen hergestelltes Schußgarn, findet in besseren Qualitäten zu Barchentgeweben, in geringeren Qualitäten zu Scheuertüchern Verwendung.

Merzerisiertes Garn. Hierunter versteht man ein baumwollenes Garn, das mit Natronlauge in kaltem Zustande behandelt und dabei gestreckt wurde, wobei die Fäden einen schönen Glanz annehmen. Am besten eignet sich hierzu Makogarn.

Bedrucktes Garn ist solches, auf welchem mittels der Garndruckmaschine verschiedene Farben aufgedruckt sind.

Flammirtes oder geflammtes Garn. Es ist so gefärbt, daß mehrere Stellen weiß bleiben, die übrigen aber die gewünschte Farbe erhalten. Man unterbindet hierzu die Garnstränge an den nicht zu färbenden Stellen so fest mit Bindfaden, daß die Farbe die unwickelten Stellen nicht beeinflussen kann und diese deshalb ungefärbt bleiben.

Eisengarn oder Glanzgarn ist ein steifes, glänzendes Garn, das mit verschiedenen Appreturmitteln und auf einer Lustriermaschine behandelt wurde. Man unterscheidet Water-Eisengarn und Zwirn-(Sewing-)Eisengarn.

Sewing-Eisengarn ist ein zweifach gezwirntes Watergarn.

Double ist zweifach gezwirntes Garn mit drei Arten der Drehung:

- a) Usual, gewöhnliche Drehung,
- b) Soft, lose Drehung,
- c) Soft-Soft, loseste Drehung.

Mattzwirn ist appretiert, ohne die Lustriermaschine durchlaufen zu haben.

Nähzwirn ist in der Regel sechsfädig, nämlich aus drei Zwirnfäden gezwirnt, deren jeder selbst aus zwei einfachen Fäden zusammengedreht ist. Die feinsten Sorten bestehen aus zwei zweifädigen Zwirnen.

Estremadura, ein sechsdrähtiges, zum Stricken verwendetes Garn.

Häkelgarn ist ein ziemlich stark gesponnenes und mehrfach (4–6fach) gezwirntes Baumwollgarn, das zu Häkelarbeiten dient.

Biese ist ein mehr als zweifacher Zwirn aus Watergarn.

Kordonett wird aus mehreren Zwirnen zusammengedreht.

Zierzwirne oder Effektzwirne sind Zwirne, die aus verschieden gefärbten Fäden hergestellt sind oder dadurch, daß man den einzelnen Fäden beim Zwirnen verschiedene Drehungen und Spannungen gibt. Man unterscheidet hierbei:

a) Noppen- oder Knotenzwirn. Bei ihm sind auf der Zwirnmaschine in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen knotige oder wulstige Erhöhungen durch einen Zierfaden auf einem Grundfaden gebildet.

b) Schleifen- oder Schlingenzwirn. In ähnlicher Weise wie der Noppenzwirn gebildet, jedoch geschieht die Zuführung des Zierfadens stoßweise, so daß er sich hierdurch ausbiegt und kleine Schleifen bildet.

c) Kräusel- oder Perlwirn. Er entsteht dadurch, daß zwei verschieden gedrehte Fäden zusammengezwirnt wurden. Beim Zwirnen dreht sich der eine Faden auf und verlängert sich, der andere dreht sich weiter zusammen und verkürzt sich. Hierdurch entstehen auf dem Zwirn regelmäßig welligé Ausbiegungen.

d) **Flammenzwirn.** Bei ihm werden keine gedrehten Fäden verwendet, sondern Vorgarn von verschiedener Farbe. Beim Zwirnen erhalten die Fäden absatzweise stärkere oder schwächere Drehung oder stärkere oder geringere Streckung bei gleichbleibender Spindelgeschwindigkeit, so daß die Fäden verschieden starke Stellen aufweisen. Der Flammenzwirn wird auch in der Weise hergestellt, daß beim Zwirnen mehrerer Fäden Stücke von Vorgarn mit eingezwirnt werden.

e) **Kreuzzwirn.** Er wird auf folgende Weise hergestellt. Zunächst werden zwei oder mehr verschiedenfarbige Fäden zusammengezwirnt, alsdann wird dieser Zwirn mit einem weiteren Faden nochmals, jedoch in entgegengesetzter Richtung gezwirnt.

b) **Leinengarne.**

Handgespinst, auf dem Handspinnrade gesponnen, zeigt stellenweise dickere und dünnere Stellen und erscheint, durch hervorstehende feine Härchen, weich und wollig.

Flachsgarn oder Line, aus gehecheltem Flachs trocken, halbnaß oder naß gesponnen.

Langflachs ist trocken gesponnenes Flachsgarn.

Werggarn oder Tow, aus dem Schwing- oder Hechelwerg trocken, halbnaß oder naß gesponnen.

Foncégarn ist ein Flachs- oder Werggarn, das eine dunkel stahlgraue Färbung zeigt, die durch ein besonderes Röstverfahren auf dem Rohflachs erzielt wurde.

Leinenzwirn als Webgarn ist meistens zweifach oder dreifach aus Flachs- oder Werggarn hergestellt.

Nähzwirn ist zwei- oder dreifach aus Flachsgarn gezwirnt. Er erhält, damit er beim Nähen nicht rauh wird, eine Appretur.

Sparside ist ein feiner Flachszwirn, der an Stelle der Seide an nicht in die Augen fallenden Stellen gebraucht wird.

Litzenzwirn oder Kammzwirn ist drei-, vier-, fünf- oder sechsfach gezwirntes Flachsgarn.

Spitzenzwirn ist ein aus sehr fein gesponnenem Flachsgarn hergestellter Zwirn. Er wird zur Spitzenklöppelei verwendet.

e) Hanfgarne.

Hanf-garn, Hanf-line, aus gehecheltem Hanf gesponnen.

Hanf-werggarn, Hanf-tow, aus Hanfwerg gesponnen.

Taugarn, ein zu den schwersten Seilerarbeiten benutztes grobes Hanfgespinst.

Hanf-nähgarn, ein zwei- oder mehrfach appretierter Hanfzwirn.

Kardusgarn nennt man in einigen Gegenden einen starken Hanfzwirn.

d) Jutegarne.

Jutehechelgarn, Jute-line, aus den feinsten und besten Jutesorten nach Art des Flachsgarnes hergestellt, trocken gesponnen.

Jute-werggarn, Jute-tow, nach Art des Flachswerggarnes trocken gesponnen.

Mixed, Mischgarn, ein Ersatz für die trocken gesponnenen Flachs- und Hanfwerggarne, besteht aus Jute und Flachswerg oder Jute und Hanfwerg.

e) Sonstige Gespinste aus Pflanzenfasern.

Kokosgarn, aus dem braunen faserigen Stoff, womit die harte Schale der Kokosnüsse umhüllt ist, hergestellt. Es findet zu Matten und Teppichen Anwendung, auch werden Schnüre und Stricke daraus hergestellt.

Ramiegarn, aus den Fasern einer zu den Nesseln gehörenden Pflanze gesponnen.

Waldwolle, ein aus den Nadeln der Kiefer bereiteter Faserstoff, der mit Wolle oder Baumwolle vermischt ver-

sponnen ist. Das Garn dient zur Herstellung des Gesundheitsflanells.

Torfgarn, aus einem Gemisch von Wolle und Torffasern, die aus den oberen Schichten des Torfes gewonnen werden, gesponnen. Das Garn wird zu groben Geweben, wie z. B. Decken, verwendet.

f) Streichgarne.

Kette, stark gedrehtes Garn mit vorwiegend Rechtsdrehung.

Schuß, schwächer gedrehtes Garn mit vorwiegend Linksdrehung.

Melange, meliertes Garn, besteht aus einer Mischung verschiedenfarbiger Wollen.

Geflammtes Garn. Bei ihm sind innerhalb bestimmter oder beliebiger Abstände andersfarbige Faserbündel eingesponnen. Sie werden entweder durch Einstreuen der Faserbündel auf dem letzten Krempel erzeugt, oder dadurch, daß Stücke andersfarbiger Vorgarnfäden in die Vorspinnkrempel in bestimmten Abständen eingelegt werden.

Gefilztes Garn, Filzgarn, ein zu den Effektgarnen gehörendes Garn. Die Herstellung geschieht dadurch, daß das Vorgarn nicht gestreckt und gedreht, sondern gefilzt wird. Das so erzeugte Garn ist weicher als gesponnenes Garn und findet zu Posamentierartikeln Verwendung.

Universalgarn ist ein Wollgarn, das aus einer Mischung von gebeizter und ungebeizter Wolle besteht. Mit geeignetem Farbstoff gefärbt, nimmt die gebeizte Wolle die Farbe an, die ungebeizte nicht oder nur schwach.

Zibelinegarn. Bei demselben sind der gefärbten Wolle lange andere Tierhaare, gewöhnlich Mohairwolle, beige gemengt, die nach der Appretur der Stoffe längere ungefärbte Haarenden bilden.

Leistengarn, ein grobes Garn aus ordinären Wollen, häufig mit anderen Tierhaaren vermischt.

Shoddy-Tibet, auch Alpakagarn, aus Kunstwolle von ungewalkten Stoffen oder Trikotagen und Strümpfen hergestellt.

Mungogarn, aus Kunstwolle von gewalkten Waren hergestellt.

Azurgarn ist hartgedrehtes besseres Mungogarn.

Griseillegarn, ein Kunstwollgarn mit einer Beimischung von ungefärbter Naturwolle.

Grègegarn, ein aus Wolle und Seide erzeugtes Garn von großer Haltbarkeit. Wird als Kette zur Herstellung von feinen Longshawls benutzt.

Vigognegarn besteht aus einer Mischung von Wolle und Baumwolle.

Knuppigarn ist ein billiges Garn, das aus Kunstwolle und Kunstbaumwolle besteht. Es wird als Schuß bei gewissen Stoffen mit Kammgarnkette verwendet, bei denen der eigentliche Oberschuß fehlt. Der Schuß dient hier mehr als Füllschuß und ist daher nicht zu sehen.

g) Kammgarne.

Warp, stark gedrehtes Kammgarn.

Weft, weich gedrehtes Schußgarn.

Lüstergarn, hartes Kammgarn aus langen schlichten, stark glänzenden Wollen.

Merinogarn, weiches Kammgarn aus kurzen Wollen, locker gesponnen.

Cheviotgarn, aus Crossbreed-Wollen gesponnen.

Werft ist Cheviot-Kettengarn.

Kammgarnmelangen sind solche, die nach Kammgarnmanier aus verschiedenen gefärbten Kammzügen gesponnen sind.

Cheviotmelé ist Cheviotmélange aus gefärbtem Kammzug.

Vigoureux ist ein meliertes Garn, bei dem der Kammzug bedruckt wurde.

Jaspiertes Garn, Jaspé oder Zugzwirn nennt man einen zwirnhähnlichen Faden, bei dem zwei verschiedenfarbige Vorgarnfäden gleichzeitig feingesponnen sind.

Mottledgarn, aus einem Faden Vorgarn und einem Faden Baumwolle oder Floretteide (silk mottled) gesponnen.

Mouliné- oder Moulinetgarn, durch Zusammendrehen von gefärbten und ungefärbten, oder verschiedenfarbigen Kammgarnen entstanden, oder durch Zwirnen eines Kammgarnfadens mit einem Baumwollfaden, die sich nach dem Ausfärben verschieden färben.

Victoria Moulinet wird aus zwei Fäden von verschiedener Dicke gezwirnt.

Creweld-scoured-Garn, ein zweifädiger Zwirn aus hartem Kammgarn. Die einfachen Fäden sind in Öl gesponnen, durch Auswaschen vom Öl befreit und werden beim Zwirnen derartig geführt, daß der eine Faden eine starke, der andere Faden eine schwache Spannung erhält. Hierdurch bekommt der Zwirn eine wellenförmige Beschaffenheit.

Sparkling oder Trosselgarn, ein Doppelzwirn, bei dem ein zweifaches Moulinetgarn mit einem einfachen Unigarn überzwirnt ist.

Beigegarn, aus einem Gemisch verschiedener naturfarbiger Wollen gesponnen.

Zephirgarn, vielfädiges, locker gezwirntes, weiches Kammgarn, das zu Wollstickereien Verwendung findet.

Kastorgarn ist dem Zephirgarn ähnlich, aber aus größeren Wollen.

Moosgarn, persisches Garn, ein zweifädiger Wollenzwirn aus verhältnismäßig grober Wolle zu Stickereizwecken.

Smyrnagarn, ein dickes Kammgarn aus weicher Wolle zum Einknüpfen bei Smyrnateppichen,

Genappe, ein mindestens zweidrähtiger, scharf gedrehter Zwirn, der gesengt ist, wodurch der Faden sehr glatt wird.

Eiswolle, ein aus langer, glänzender englischer Wolle erzeugtes Garn, das zu Strick- und Häkelarbeiten Verwendung findet.

Hairasgarn ist ein Kammgarn, das aus dickhaarigen orientalischen Wollen gesponnen ist und wenig Glanz besitzt.

Halbkammgarn (Sayette-Strick-, Stick- und Tapisseriegarn), aus mittellangen Wollen nach Art der Kammgarne unter Fortfall des Kämmens gesponnen.

Halbwollenes Strickgarn, auch unter dem Namen Merinostrickgarn bekannt, aus Baumwolle und Wolle, wie reines Halbkammgarn gesponnen.

h) Sonstige Garne aus Tierhaaren.

Kamelhaargarn, aus den Haaren des Kamels gesponnen. Die langen groben Haare werden als Kammgarn gesponnen und zu technischen Geweben verarbeitet. Die feinen Haare und Kämmlinge werden als Streichgarn gesponnen und zu verschiedenen Stoffen benutzt.

Mohairgarn, als Kammgarn aus den Haaren der Angoraziege gesponnen. Verwendet wird es zu Plüsch, Tressen, sowie Stoffen, die der Walke nicht unterworfen werden.

Mixed-Mohair besteht aus einem Gemisch des Angoraziegenhaares und Wolle.

Alpakagarn, aus den Haaren des Alpakos oder Pakos gesponnen, dient zu Anzugstoffen, Möbelstoffen und Besätzen.

Mixed-Alpaka- oder Demi-Alpakagarn, aus den Alpaka-haaren mit Baumwolle, Angoraziegenhaar oder Wolle gemischt gesponnen.

Silk-wool besteht aus einem Gemisch von Alpaka und Seide.

Mottled-Alpaka ist ein Alpakagarn, in welchem neben rohen naturfarbigen Haaren aufgefärbte enthalten sind, wodurch das Garn meliert erscheint.

Kaschmirkarn, aus Haaren der feinhaarigen Kaschmirziege gesponnen.

Vigognewollgarn, aus den feinen, weichen, seidenartig glänzenden, rötlichbraunen Haaren des Vikuña gesponnen.

Gorillagarn, eine Art Noppengarn, dessen Grundfäden aus langem schlichten Rohmaterial (Kamelhaar, Alpaka, Angora) gebildet wird. Zur Erzielung der Rauheit und Knötchen setzt man Seidenabfälle zu.

i) Seide.

Grège, Rohseide, ist die Bezeichnung für die durch Abhaspeln von den Kokons gewonnene Seide. Sie zerfällt in Webgrège und Zwirngrège. Erstere wird in geputztem Zustande verwebt, letztere zu Organsin, Trame oder anderen Garnen gezwirnt.

Pelseide, aus den Kokons der geringsten Sorte erzeugt, ist ein einfacher grober, aus 8—10 oder mehr Kokonfäden gehaspelter Rohseidenfaden mit leichter Drehung. Der Faden dient als Einlage zu den Gold- und Silbergespinsten, wie auch zu Posamentierarbeiten.

Filierte Seide wird die gezwirnte Seide zum Unterschied von der Grègeseide genannt.

Ouvrées nennt man gewöhnlich die für die Weberei gezwirnten Seiden.

Organsin, Kettseide, ist aus zwei, manchmal drei aus je 3—8 Kokons gehaspelten Grègefäden zusammengesetzt. Je nach der Stärke der Drehung unterscheidet man:

- a) die Satinzwirnung mit 400 Touren per Meter,
- b) die Samtzwirnung mit 600 Touren per Meter,
- c) die Grenadinezwirnung mit 1000—2500 Touren per Meter,

d) die mittelmäßige Zwirnung mit 300—400 Touren per Meter.

Tafelseide ist eine Organsin aus 4—5 Fäden.

Trame, Einschlaggarn, ist aus einem, zwei, drei, auch vier nicht filiarten, aus je 3—12 Kokons hergestellten Grègefäden zusammengestzt.

Tramette ist eine grobe Trame.

Haarseide nennt man einen einzelnen Faden roher, um sich selbst gedrehter Einschlagseide, die zum Verheften beim Weben reicher Seidenstoffe gebraucht wird.

Tous sans filé ist ein Garn, das zwischen Organsin und Trame liegt und dadurch entsteht, daß man zwei Rohseidenfäden stark ohne vorherige Zwirnung zusammendreht.

Souple, weichgemachte Seide, deren Bast nur teilweise entfernt wurde.

Marabutseide ist eine Organsin mit sehr starker Zwirnung. Sie wird aus drei, seltener aus zwei Fäden blendend weißer Rohseide nach Art der Trame ohne vorherige Drehung oder auch nach schwacher Filierung gezwirnt. Die Marabutseide wird gewöhnlich schon nach dem Filieren in rohem Zustande gefärbt.

Dockenseide ist in Strähne gehaspelte Seide.

Crêpeseide besteht aus 2—6 Grègefäden, denen man eine einzige starke Zwirnung verleiht.

Crêpe de Chine. Zwei einzelne nach links filierte Grègefäden werden dupliert und dann sechs, acht oder zehn solcher Fäden stark nach rechts gezwirnt.

Clochepied, eine Organsinsorte, die aus drei Fäden besteht, wovon zuerst zwei zusammen besonders, danach diese wieder mit dem dritten Faden noch einmal gezwirnt werden. Diese Seide wird in der Gazefabrikation verwendet.

Soie-Ondée besteht aus einem groben (sechs Grègefäden) und einem feinen, einzelnen Rohseidefaden. Der starke Faden wird allein stark nach rechts oder links gedreht, der

feine erhält eine entgegengesetzte Drehung. Beide Fäden werden gezwirnt entgegengesetzt der Drehung des dicken Fadens. Beim Zwirnen dreht sich der dicke Faden auf und verlängert sich, während der feine Faden straffer und kürzer wird.

Plattseide oder Stickseide. Man unterscheidet hierbei drei Arten: die feinste ist ein einfacher, schwach links gedrehter Rohseidenfaden, die mittlere besteht aus 2—10 oder mehr, die dickste aus 20—25 nicht gedrehten Rohseidenfäden, denen man eine leichte Drehung gibt.

Flocheseide, Posamentier- oder Fransenseide, besteht aus zwei sehr dicken Grègefäden, die nach rechts filiert und nach links gezwirnt sind.

Mi-perlé ist mit der vorhergehenden übereinstimmend zusammengestellt, jedoch schwächer gezwirnt.

Filetseide ist eine dünne Flocheseide.

Nähseide wird aus Rohseide von 3—24 Kokons auf verschiedene Weise hergestellt:

a) Zwei starke Rohseidefäden werden einzeln links gedreht und rechts gezwirnt.

b) Zwei, seltener drei ungedrehte Rohseidefäden werden links gezwirnt und zwei solcher Zwirne rechts zusammengezwirnt.

c) Wie unter b, jedoch erhält jeder Rohseidefaden schon eine Drehung.

Spitzenseide. Drei Rohseidefäden werden links gezwirnt und darauf drei solcher Fäden rechts gezwirnt.

Strickseide wird wie Nähseide nach der unter b angegebenen Weise hergestellt, ist jedoch dicker als Nähseide.

Kordonett oder Häkelseide. Zu derselben werden die Rohseidenfäden einzeln gedreht, dann zu vier, fünf, sechs oder acht rechts zusammengezwirnt und drei solcher Zwirne unter Linksdrehung vereinigt. Infolge der festen Drehung ist der Faden sehr rund, glatt und schnurenähnlich.

Ovale Seide ist eine Art Trame und besteht aus 10—16 schwach nach rechts gedrehten Fäden. Sie wird als Stickseide benutzt.

Seidengarn, aus Florettseide gesponnen, kommt unter den verschiedensten Namen im Handel vor, wie: Crescentin, Schappe, Galettame, Galette, Sambatella, und zwar jenach dem Zuge, aus dem es erzeugt wurde, in verschiedenen Güten und Sorten. Die besseren Sorten der Gespinnste werden als Kette bei manchen Halbseidenstoffen, als Florlette zu Samt, als Stickseide und Nähseide, sowie als Schuß bei verschiedenen Seidenstoffen gebraucht. Geringe Seidengarne werden aus Florettseide in Verbindung mit Baumwolle gesponnen.

Flockseide, aus dem äußeren, unregelmäßig gesponnenen Teil des Kokons gesponnen.

Bourettegarn, aus Seidenabfällen (Kämmlingen) hergestellt, dient als Ersatz für Florettseide bei billigen Artikeln.

Sogenannte wilde Seiden sind:

Tussahseide, aus den Kokons des Eichenspinners gewonnen.

Pongéseide, aus den Kokons der Ailanthusraupen gesponnen.

Muschelseide, die aus den glänzenden, seidenartigen, 4 bis 6 cm langen Haarbüscheln (Byssus) mehrerer Gattungen Seemuscheln erzeugte Seide.

Spinnenseide. Es werden hierzu die Fäden von den lebendigen Spinnen abgezogen, wozu hauptsächlich die Spinnen Madagaskars benutzt werden. Diese Seide besitzt eine größere Festigkeit als die Seide des Maulbeerbaumpspinners.

Bei den künstlichen Seiden unterscheidet man:

Chardonnet-Lehner-Seide, hergestellt aus Nitrozellulose in einer Mischung von Äther und Alkohol. Das Wasser, durch das der Faden beim Spinnen läuft, enthält einen Zusatz von Schwefelammonium oder ähnlich wirkenden

reduzierenden Salzen, wodurch die leichte Entzündbarkeit des Fadens zerstört wird.

Paulyseide, Siriusseide, Glanzstoff, wird aus Lösung von Zellulose in Kupferoxydammoniak in Fällung mit verdünnter Essigsäure hergestellt. Der Faden braucht nicht denitriert zu werden. Die Seide zeigt hohen Glanz, aber nur geringe Festigkeit, besonders in feuchtem Zustande.

Viskoseseseide wird gleichfalls aus Zellstoff hergestellt. Man behandelt Natronzellstoff mit Schwefelkohlenstoff und Natronlauge und erhält so Zellulosexanthogenat, das in Wasser löslich ist, nach kurzer Zeit aber wieder Zellulose ausscheidet; man bekommt eine gallertartige Masse, aus der der Faden gebildet wird.

Azetatseide wird mit Hilfe von Essigsäure und Azeton gewonnen. Sie ist elastischer und wasserfester als die übrigen Kunstseiden.

k) Verschiedene Garne.

Grège garn ist aus einem Faden Merinowolle und einem Faden ungekochter Organsin gezwirnt.

Vegetable besteht aus einem Gemisch von Angora, China-gras und Seide.

Kerngarn. Bei ihm ist ein einfacher oder gezwirnter Faden bei der Vorspinnkrempel mit sehr kurzem, minderwertigem Spinngut umgeben.

Plattiertes Garn besteht aus Baumwollfäden, die mit Seide oder Wollengarn umspunnen sind.

Gimpe, ein gleichfalls mit Seide dicht umspinnener Faden, bei dem als Einlage eine aus Leinen- oder Baumwollengarn gedrehte Schnur verwendet ist.

Gold- und Silbergespinst wird dadurch gefertigt, daß man einen Faden Seide oder Baumwolle schraubenförmig mit Lahn, d. h. geplättetem Gold- und Silberdraht, umwin-

det. Man unterscheidet echtes und unechtes (leonisches) Gespinst, je nachdem echtes oder unechtes Lahn dazu verwendet wurde.

Brillantgarn, ein gezwirntes, lebhaft gefärbtes Wollengarn, das mit unechtem Gold- oder Silberlahn weitläufig umspinnen ist, so daß zwischen den Metallwindungen der Wollfaden stark hervorsieht.

Krausgespinst, auch Goldgimpe genannt, wird auf zweierlei Arten hergestellt. Entweder überspinnnt man Seide zuerst mit einem anderen feinen Seidenfaden in weit auseinander liegenden Windungen, dann in entgegengesetzter Richtung mit Lahn, oder es wird ein gewöhnliches Goldgespinst mit einem anderen in weiten Windungen besponnen (Schraubenschnur).

Goldschnur entsteht durch Zwirnen von zwei, drei oder vier Gespinstfäden.

Krausgimpe wird in ähnlicher Weise wie das Krausgespinst hergestellt, indem man entweder eine Baumwollenschnur mit einer ähnlichen dünnen Schnur weitläufig überspinnnt und dann das Ganze mit Seide bekleidet, oder eine mit Seide besponnene Baumwollenschnur mit einer dünneren der Art, ebenfalls schon mit Seide umkleideten in weiten Windungen umspinnnt.

Chenille. Eine bandartig gedrehte und ausgefaserte Schnur von raupenartigem Aussehen. Sie entsteht dadurch, daß auf einem Webstuhl die Kette in regelmäßigen Abständen gruppenweise angeordnet ist. Als Schuß wird Seide, Wolle, auch Baumwollengarn verwendet. Ist das Gewebe fertig, so werden Streifen geschnitten, bei denen die Kettenfäden in der Mitte liegen, während rechts und links die Schußfäden herausstehen. Durch Drehung auf einem Drehrade werden die Streifen schraubenförmig gedreht. Feinere Chenillen werden auf der Chenillenmaschine durch Einlegen kurzer Fadenendchen beim Drehen einer Schnur

gebildet. Die Chenille wird bei Posamentierarbeiten und als Schuß bei Axminster-Teppichen verwendet.

Künstliches Roßhaar, Meteor, Sirius oder Vizzelein wird auf drei verschiedene Arten hergestellt.

a) Zwei oder mehr künstliche Fäden aus Lösungen von Nitrozellulose, die etwas dicker sind als die Fäden bei der Herstellung künstlicher Seide, läßt man unmittelbar nach ihrer Bildung zusammenlaufen, so daß die Fäden noch die Fähigkeit haben, sich gegenseitig zu einem vollständig geschlossenen Einzelfaden zu vereinigen.

b) Man läßt Baumwollfäden, Ramiefäden oder Kunstseidefäden durch ein Lösungsmittel von Kupferoxydammoniak, Chlorzink, Ätheralkohol oder Schwefelsäure hindurchlaufen, wobei sie so erweichen, daß sie sich zu einem einzigen homogenen Faden vereinigen. Darauf zieht man sie durch eine Erstarrungsflüssigkeit, um weitere Einflüsse des Lösungsmittels zu verhüten.

c) Ein Faden von geeigneter Dicke wird durch eine Viskoselösung gezogen, und nachdem diese alle Zwischenräume des Fadens genügend angefüllt hat, wird der Faden getrocknet.

Silvalin- oder Papierstoffgarn, aus gemahlenem Papierstoff hergestellt.

VI. Kennzeichen der wichtigsten Garne.

Um die wichtigsten Garne ohne mikroskopische Untersuchung der einzelnen Fasern oder Härchen zu erkennen, seien folgende Angaben gemacht.

Ob ein Garn pflanzlichen, tierischen oder mineralischen Ursprungs ist, ermittelt man durch Verbrennen. Pflanzliche Rohstoffe (Baumwolle und Leinen) brennen leicht mit wenig Asche, die weich ist und verfliegt. Tierische Rohstoffe (Wolle und Seide) brennen schlecht mit einem unangeneh-

men Geruch nach verbranntem oder versengtem Haar, und es bleibt ein fester Rückstand. Mineralische Rohstoffe sind unverbrennlich.

Baumwolle ist weich, biegsam, gleichmäßig in der Stärke und hat eine rauhe Oberfläche, da viele kleine Faserenden aus ihr hervorragen. Leinen ist hart, steif, ungleichmäßig in der Stärke und hat eine glatte, glänzende Oberfläche ohne hervorstehende Faserchen.

Wolle ist moosig und hat meistens wenig Glanz, Seide ist glatt und stark glänzend.

Merzerisierte Baumwolle, die wie Seide glänzt, ist von dieser durch die Brennprobe zu unterscheiden (siehe oben).

Kunstseide, die ebenfalls wie Seide glänzt, ist daran zu erkennen, daß sie beim Anfeuchten ihre Haltbarkeit verliert.



Register.

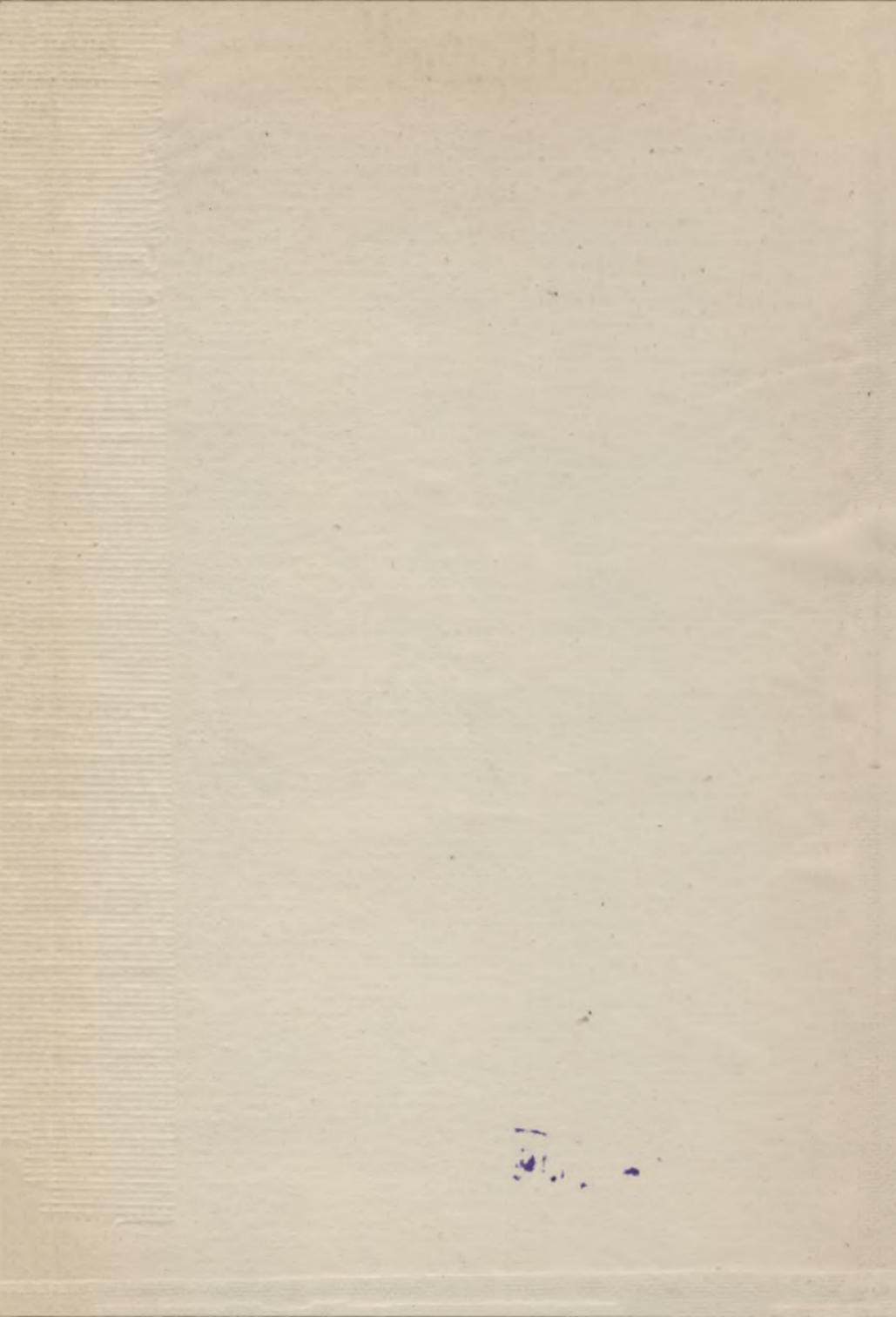
- Abfallgarn 98.
Abfallspinnerei 45.
Abhaspeln 89.
Abkochen 95.
Abschlagen 43.
Abzugswalze 52.
Alpakagarn 105.
Alpakawolle 22.
Amiant 28.
Ananashanf 8.
Angoraziege 21.
Anlegen 45.
Arbeiterwalze 61.
Auflockern 33.
Aufwinden 43.
Azetatseide 85, 110.
Azurgarn 103.
- Ballenbrecher** 33.
Bandplatte 52.
Bandübertragung 62.
Barchentgarn 98.
Barchentspinnerei 45.
Batschwasser 54.
Bedrucktes Garn 98.
Beigegarn 104.
Bergkork 28.
Beschlag 37.
Biese 99.
Bleichen 95.
Bourrette 82.
Bourrettegarn 109.
Brechen 12.
Brechmaschine 12.
Brillantgarn 111.
Bündel 96.
- Chardonnet-Lehner-Seide**
109.
Chenille 111.
Cheviotgarn 103.
Cheviotmelé 103.
Clochepied 107.
Crêpe de Chine 107.
Crêpeseide 107.
Crescentin 109.
- Creweld-scoured-Garn 104.
Crighton-Öffner 35.
- Dämpfen** 89.
Deckel 37.
Demi-Alpaka 105.
Dochtgarn 97.
Doeke 96.
Dockenseide 107.
Doppelkokon 77.
Doppelkrepel 67.
Doppeln 39, 47.
Double 98.
Dreschmaschine 78.
Duplierter Zwirn 98.
- Effektzwirn** 86, 99.
Egrenieren 9.
Einfetten 58.
Einsprengen 77.
Einziehwalzen 50.
Eisengarn 98.
Eiswolle 105.
Elektoralrasse 19.
Entschälen 95.
Entschweißen 55.
Erschweren 27.
Estremadura 99.
Extraktwolle 23.
- Fabrikwäsche** 55.
Fäulen 77.
Faulprozeß 77.
Feinflyer 40.
Feinkratze 52.
Feinspinnen 40, 48.
Feinspinnmaschine 41.
Filetseide 107.
Filierte Seide 106.
Fillingmaschine 79.
Filzgarn 102.
Fitze 89.
Flachsgarn 100.
Flachsrüste 45.
Flammenzwirn 100.
Flammiertes Garn 98.
- Flocheseide 108.
Flockseide 77, 109.
Flor 37.
Florette-seide 76.
Florteiler 62.
Flügel 41.
Flügelspinnmaschine 41.
Flyer 40.
Foncegarn 100.
- Galettame** 77, 109.
Galette 24, 109.
Garnsengmaschine 94.
Gebind 89.
Gebindlänge 90.
Gefilztes Garn 102.
Geflammtes Garn 98, 102.
Genappe 105.
Georgia 8.
Gerberwolle 19.
Geschleifter Zwirn 86.
Gimpe 110.
Glanzgarn 98.
Glanzstoff 84, 110.
Goldgespinst 110.
Goldgimpe 110.
Goldschnur 111.
Gorillagarn 106.
Grège 27, 106.
Grègegarn 103, 110.
Grenadine 106.
Griseillegarn 103.
Grobflyer 40.
Guanakowolle 22.
- Haarseide** 107.
Hacker 37.
Hairsgarn 104.
Häkelgarn 99.
Häkelseide 108.
Halbkammgarn 105.
Halbkette 97.
Halbnaßgespinst 48.
Handbreche 12.
Handgespinst 100.
Handspindel 31.

- Handspinnrad 31.
 Hanfgarn 101.
 Hanf-line 101.
 Hanfnähgarn 101.
 Hanf-tow 101.
 Hanfwerg 53.
 Hanfwerggarn 101.
 Haspel 89.
 Hautwolle 19.
 Hechelfeld 46.
 Hechelmaschine 13.
 Hecheln 13.
 Heidschaf 20.
 Heilmannsche Käm-
 maschine 72.
 Höhenschaf 19.
 Holz 8.
 Imitatgarn 98.
 Jährlingswolle 20.
 Jaspé 104.
 Jaspirtes Garn 104.
 Jutehechelgarn 101.
 Jute-line 101.
 Jutewerggarn 101.
 Kamelhaargarn 105.
 Kamm 82.
 Kämmaschine 72.
 Kämmen 71.
 Kammgarn 54.
 Kammgarnmelange 103.
 Kammgarnstoff 19.
 Kämmling 71.
 Kammzug 71.
 Kammzwirn 101.
 Karbonisation 58.
 Kardusgarn 101.
 Kaschmirgarn 106.
 Kaschmirwolle 22.
 Kastorgarn 104.
 Kautschuk 18.
 Kerngarn 110.
 Kette 102.
 Klettenbrecher 61.
 Klopmaschine 78.
 Knotenzwirn 99.
 Knuppargarn 103.
 Kokon 24.
 Kokonwatte 79.
 Kokosfaser 8.
 Kokosgarn 101.
 Konditionieranstalt 21.
 Kordonett 99, 108.
 Kratze 37.
 Kratzen 36.
 Kratzentuch 36.
 Kratzenzahn 36.
 Kräuselzwirn 99.
 Krausgespinst 111.
 Krausgimpe 111.
 Krempel 37.
 Krempeln 36.
 Krempelwolf 57.
 Kreuzzwirn 100.
 Künstliches Roßhaar 112.
 Kupferseide 84.
 Lahn 31.
 Lahnspinnmaschine 88.
 Lamawolle 22.
 Lammwolle 22.
 Landschaf 19.
 Langflachs 100.
 Läufer 42.
 Leinenzwirn 100.
 Leinöl 15.
 Leistengarn 103.
 Leviathan 64.
 Lisseuse 73.
 Litzenzwirn 101.
 Louisiana 8.
 Lunte 97.
 Lüstergarn 103.
 Lustrieren 95.
 Mako 8.
 Makogarn 98.
 Manilahanf 8.
 Marabutseide 107.
 Marschschaf 20.
 Mattzwirn 99.
 Mediogarn 97.
 Medio-twist 98.
 Melange 102.
 Mercerisieren 96.
 Mercerisiertes Garn 98.
 Merinogarn 103.
 Merinoschaf 19.
 Merinostrickgarn 105.
 Meteor 112.
 Mi-perlé 107.
 Mischen 32.
 Mischgarn 101.
 Mittelflyer 40.
 Mixed 101.
 Mixed-Alpaka 105.
 Mixed-Mohair 105.
 Mohairgarn 105.
 Mohairwolle 21.
 Moosgarn 104.
 Mottled-Alpaka 106.
 Mottled-Garn 104.
 Mouliné 104.
 Moulinet 104.
 Mulegarn 97.
 Mule-twist 98.
 Mungo 23.
 Mungogarn 103.
 Muschelseide 109.
 Mutterwolle 20.
 Nachdrehen 43.
 Nachstrecken 43.
 Nadelstabstrecke 69.
 Nähseide 108.
 Nähzwirn 99, 100.
 Nankingbaumwolle 9.
 Naßgespinst 50.
 Naßspinnmaschine 49.
 Negrettrasse 19.
 Neuseeländischer Flachs 8.
 New Orleans 8.
 Niederungsschaf 19.
 Nitrozellulose 84, 109.
 Noppenzwirn 99.
 Offner 33.
 Ölwolf 59.
 Organsin 106.
 Ovale Seide 109.
 Ouvrées 106.
 Papiergarn 83.
 Papierstoffgarn 112.
 Passage 69.
 Paulyseide 110.
 Pelseide 106.
 Pelzübertragung 62.
 Perlzwirn 99.
 Persisches Garn 104.
 Plätten 73.
 Plattiertes Garn 110.
 Plättmaschine 73.
 Plattseide 108.
 Pongéseite 109.
 Präparation 75.
 Putzen 94.
 Ramiegarn 92, 101.
 Reinigen 33.
 Reißkrempel 60.
 Reißwolf 57.
 Reiterehen 42.
 Ricotti 77.
 Riemchenflorteiler 62.
 Ringspinnmaschine 42.
 Rohstrecke 69.
 Rösten 11.
 Rotten 11.
 Rückenwäsche 55.

- Sägen-Egreniermaschine 9.
 Sambatella 109.
 Sayette 105.
 Schappeseide 76, 109.
 Schlachtwolle 19.
 Schlagmaschine 35.
 Schleifenzwirn 99.
 Schleudermaschine 55.
 Schlingenzwirn 99.
 Schmutzwolle 20.
 Schraubenstrecke 69.
 Schuß 102.
 Schweißwolle 20.
 Schwingen 12.
 Schwingmaschine 13.
 Schwingstock 12.
 Seide 23.
 Seidenspinner 76.
 Selfaktor 43.
 Sengen 94.
 Sewingseingarn 98.
 Shoddy 23.
 Shoddy-Tibet 103.
 Silbergespinst 110.
 Silk-wool 105.
 Silvalin 112.
 Sirius 110, 112.
 Siriusseide 110.
 Smyrnagarn 104.
 Soft 99.
 Soft-Soft 99.
 Soie-Ondée 107.
 Sortieren 92.
 Souple 107.
 Spanisches Schaf 19.
 Sparkling 104.
 Sparseide 100.
 Spinneseide 109.
 Spitzenseide 108.
 Spitzenzwirn 101.
 Stahlbandflorteiler 62.
 Stärken 95.
 Sterblingswolle 19.
 Stichelhaare 20.
 Stickseide 108.
 Strähn 89.
 Strang 89.
 Stranglänge 90.
 Strazza 77.
 Strecken 39, 47.
 Streichgarn 54.
 Streichgarnstoff 19.
 Strickseide 108.
 Stroh 8.
 Strusi 77.
 Tafelseide 107.
 Taugarn 101.
 Textilit 83.
 Textilose 83.
 Tибetwolle 22.
 Titre 91.
 Torfgarn 102.
 Tous sans filé 107.
 Tow 100.
 Trame 107.
 Tramette 107.
 Trockenspinst 48.
 Trosselgarn 104.
 Tuchstoff 19.
 Tussahseide 109.
 Tussahspinner 23.
 Twist 97.
 Universalgarn 102.
 Usual 99.
 Vegetable 110.
 Verpacken 96.
 Victoria Moulinet 104.
 Vigognegarn 98.
 Vigogne-Wollgarn 106.
 Vigoureux 104.
 Vikunjawolle 22.
 Virginia 8.
 Viskose 84, 110.
 Viskozellin 112.
 Vlies 20.
 Vorbereitung 75.
 Vorkratze 52.
 Vorspinnen 40, 47.
 Vorspinnkreppe 60.
 Vorspinnmaschine 40.
 Vulkanisieren 18.
 Wagenausfahrt 43.
 Wageneinfahrt 43.
 Waldwolle 101.
 Walzen-Egreniermaschine 9.
 Warp 103.
 Watergarn 97.
 Watermaschine 41.
 Water-twist 98.
 Weft 103.
 Wendewalze 61.
 Werg 15.
 Werggarn 100.
 Wickelmaschine 52.
 Widderwolle 20.
 Winder 43.
 Wolf 56.
 Wollfarbiges Tuch 56.
 Wollspülmaschine 55.
 Xylofin 83.
 Yard 90.
 Zackelschaf 20.
 Zentrifuge 55.
 Zephirgarn 104.
 Zibelinegarn 102.
 Zierzwirn 99.
 Zugzwirn 104.
 Zurichten 94.
 Zwirn 85.

2,00

c - 96



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301355



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297980