



Die deutsche
Webschule 
von G. Hermann Oelsner



Die deutsche Webeschule.

Mechanische Technologie

der

Weberei.

Bearbeitet

von

G. Hermann Oelsner,

z. B. Direktor der höheren Webeschule zu Verdau in Sachsen.
Ritter pp.

Achte, vollständig neu bearbeitete und stark vermehrte Auflage,
mit über 2200 im Text und auf Tafeln vorgeführten Mustern und Zeichnungen



Altona.

Verlag von Anton Send.

1902.

Nachdruck und Übersetzungsrecht vorbehalten.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Webmaterialienkunde	5
I. Die pflanzlichen Rohstoffe.	
a) Samenfasern.	
Die Baumwolle	6
Die Baumwollspinnerei	8
Das Sortieren und Mischen	8
Das Öffnen und Reinigen	9
Das Kardieren oder Krempeln	11
Das Strecken und Duplieren	15
Das Vorspinnen	16
Das Feinspinnen	17
Die Drehung der Garne	19
Die Nummerierung der Garne	20
Das Zwirnen	22
Die Konditionierung	24
b) Stengelfasern.	
I. Der Flachs	24
Die Bergspinnerei	30
II. Der Hanf	31
Die Nummerierung der Leinenge-spinnte	32
Die Konditionierung	33
3. Das chinesische Gras	33
4. Der Ramehhanf	35
5. Die Jute	35
Die Nummerierung der Jutegespinnte	36
Die Konditionierung	36
6. Der ostindische Hanf	36
7. Der Bombay Hanf	37
Die Ginsterfaser	37
Die Torfwolle	37
c) Blattfasern.	
1. Der neuzeeländische Flachs	37
2. Der Manila-Hanf	37
3. Die Ananas	38
4. Der Sisalhanf	38
5. Die Passavafaser	38
6. Die Waldwolle	39

	Seite
d) Fasern aus Fruchthüllen.	
Die Kokusfaser	39
Das Mercerisieren	39
e) Andere vegetabilische Webmaterialien.	
1. Das Kautschuk	40
2. Das Stroh	40
3. Das Holz	41
4. Das Leichrohr	41
II. Die tierischen Rohstoffe.	
I. Die Schafwolle	42
Das Waschen der Wolle	46
Das Wolltrocknen	48
Das Entfletten	49
Das Karbonisieren	50
Die Streichgarnspinnerei	50
Das Wollen	50
Das Krempeln	52
Die Krägen	57
Die Melangen	59
Bigognegarne	63
Die Kunstwollgarne	64
Die Feinspinnerei	65
Das Zwirnen	69
Berechnung der Zwirne	70
Flammengarne	71
Knotengarne	72
Koppengarne	73
Das Haspeln und Nummerieren	74
Die Konditionierung	76
Die Kammgarnspinnerei	76
Die Vorbereitung	80
Das Haspeln und Nummerieren	83
Die Konditionierung	81
Die Halbkammgarne	84
Die Kaschmirwolle	84
Die Vicunawolle	85
Die Alpatawolle	85
Die Angorawolle	85
Das Kamelhaar	85
Das Kuhhaar	85
Das Ziegenhaar	85
Das Pferdehaar	85
Die Federn	85
II. Die Seide	86
Die Seidenzucht	86
Das Abhaspeln der Cocons	90
Das Zwirnen der Rohseide	91
Die Nummerierung der Seide	93
Die Konditionierung	95
Das Entschälen der Rohseide	95

	Seite
Die Floretseide, Chappe	96
Das Fäulen des Floretmaterials	97
Das Waschen „ „	97
Das Auflockern und Kämmen	98
Das Vor- und Feinspinnen	99
Das Ruhen der Floretgarne	101
Die Nummerierung	101
Die Herstellung der Bourrettegarne	102
Die künstliche Seide	105
Der Byffus	105

III. Die mineralischen Rohstoffe.

1. Der Eisen- oder Messingdraht	105
2. Der echte Gold- und Silberdraht	106
3. Das Glas	106
4. Der Asbest	106
Die Schlackenwolle	106
Die Vergleichung der Garnnummern	107
Die Garnlängen nach den gebräuchlichsten Längenmaßen	107
Der Längenverlust der Garne	108
Die einheitliche metrische Weise und Nummerierung	109

Allgemeines zur Berechnung der Stoffe. 116

a) Welches sind die Ketten- und Schußfaden?	116
b) Aus welchem Material sind Ketten- und Schußfaden gebildet?	117
c) Wie dicht steht das Gewebe in Kette und Schuß?	117
Verschmälnerung der Waare durchs Weben	123
Das Einarbeiten in der Länge der Gewebe	125
Der Scheer- und Schußzettel	126
Der Rapport	129
Die Eintheilung des Meters und die Größe der seither gebräuchlichsten Maße und Gewichte	130
a) Reduction von Metern in Berliner, Leipziger und engl. Ellen	132
b) „ „ Leipziger und Berliner Ellen, sowie Yards in Meter	133
Die Größe des cm zum Leipziger, rheinl. und engl. Zoll	135
Die neuen Webereibestimmungen bezw. die Dichtenangaben von Kette, Schuß und Blatt	136
Reduktionstabellen	137

Spezielle Berechnung der Stoffe.

I. Berechnung der Fadenbreite	140
II. Berechnung des Garnbedarfes für die Kette	140
III. „ „ „ „ den Schuß	142
IV. „ „ „ „ Kette und Schuß in Anbetracht des Längenverlustes der Garne	143
V. Berechnung des Garnbedarfes für Kette und Schuß in Anbetracht des Einarbeitens in Länge und Breite des Gewebes	144
VI. Berechnung des Garnbedarfes für Kette und Schuß in Anbetracht des Längen- und Breitenverlustes bei gewalkter Waare	144
VII. Berechnung der Warendichte	146
VIII. „ „ Warenbreite	147
IX. „ „ Kettenlänge	147
X. „ „ des Garnbedarfes für Kette und Schuß in mehrfarbigen Stoffen	148

	Seite
XI. Berechnung der Farbenstellung auf andere Dichte	153
XII. " des Garnbedarfes für Stoffe mit ungleicher Kettendichte	154
Warum stellt man in einer Ware gewisse Streifen dichter und wie dicht müssen dieselben eingestellt werden?	156
Wie findet man beim Auszählen einer Warenprobe, wie dicht die verschiedenen Streifen eingestellt sind?	158
XIII. Berechnung des Garnbedarfes bei ungleicher Schußdichte	160
XIV. " zur Ermittlung der Kettenlänge bei Verwendung vorhandener Garnreste.	163
XV. Berechnungen des Garngewichts	165
XVI. " " Gewichts eines Meters Ware	166
XVII. " der zu einem Gewebe nötigen Garnnummer	172
XVIII. " auf welche Länge ein Stück Ware gewalkt werden muß	177
XIX. Einige besondere Rechnungsarten	177

Vorarbeiten der Weberei.

1. Die Vorbereitung der Kette	179
Das Stärken und Leimen	179
Das Scheren der Kette	185
Das Auf- und Umbäumen der Kette	211
Das Einziehen oder Reihen der Kettenfaden überhaupt	219
Das Blattstechen	219
Das Anhängern	220
Das Schlichten der Kette auf den Webstuhl.	220
2. Die Vor- und Zubereitung des Einschusses	222
Der Seatonstuhl	225

Die speziellere Weberei.

a) Der praktische Teil.

Der Webstuhl	227
I. Das Stuhlgestell	227
II. Der Kettenbaum und dessen Spannungen	228
Die Differentialspannungen	237
III. Die Lade nebst Blatt und Schützen	241
Die Wechsellade.	242
1. Schützenwechsel für dreikästige Stühle	249
2. Schützenwechsel für vierkästige Stühle	258
3. Schützenwechsel für fünfkästige Stühle	261
Die Wechselstühle englischer Konstruktion	262
Die Wechsellarten	263
Der automatische Webstuhl	267
Die Broschierlade	267
Der Stütz- oder Nadelstab	274
Der Hütelstab	277
Das Blatt	277
Der Schützen	279
IV. Schwingstange, Spannstab, Brustbaum, Streichriegel und Warbaum mit Anstreckzeug	280
Der Regulator	282
a) Regulator an Handstühlen	285
b) " an mechanischen Stühlen	289
Berechnung der Wechselräder	290
V. Das Geschirr mit den verschiedenen mechanischen Aushebungen	294
Die Lizen	297

Werkzeuge der Fachbildung.		Seite
Die Vorrichtung mit Welle		303
" " zur Taffetweberei		304
" " mit Flaschenzug		304
" " mit Kontermarsch		304
1. Der Kontermarsch für Hoch- und Tieffach		307
Über das Anschnüren des Kontermarsches		312
Die Wirkungen beim Treten der Schemel.		315
2. Der Kontermarsch für Hochfach		322
3. Der " " Tieffach		325
4. Der " " Hoch-, Tief- und Stehfächte		325
Die Bewegung der Fächte mittelst Excenter		325
b) Der theoretische Teil.		
Die Fadeneinzüge bei Schaftweberei		326
Die Bindungen (Bindungslehre).		336
I. Die Grundbindungen		336
I. Die Leinwandbindung		336
II. Die Körperbindung		339
III. Die Atlasbindung		348
Veränderte Atlasse		354
Doppelbindige Atlasse		354
II. Die abgeleiteten Bindungen		359
Die Anfertigung von Einzug und Schnürung		359
1. Würfelleinwand		365
2. Ripsbindungen		368
a) Langrips		368
b) Querrips		369
c) gemusterter Rips		371
Verfetzter Rips		373
Rips mit rückseitiger Verbindung		375
Rips gemustert		377
3. Steile Körper		383
4. Wellenförmige Körper		391
5. gebrochene Körper		395
a) in Kette gebrochen		397
b) in Schuß gebrochen		398
c) in Kette und Schuß zugleich gebrochen		398
d) beliebig gebrochen		401
6. abgesetzte Körper		403
a) senkrecht abgesetzt		403
b) wagrecht abgesetzt		405
c) senkrecht und wagrecht zugleich abgesetzt		405
d) beliebig abgesetzte Körper		407
7. mehrfache Körper (Schrägrips)		408
" " musterartig		412
8. durcheinander geschobene Körper		415
a) ein und derselbe Körper durcheinander geschoben		415
b) zwei verschiedene Körper " "		416
9. Fantasiekörper		422
a) mit Panama gemustert		422
b) mit Rips gemustert		424

VIII

	Seite
c) mit Krepp gemustert	425
d) mit entgegengesetzt laufendem Körper gemustert	426
e) geflechtartig über und untereinander gelegte Körper	428
f) Fantasiekörper verschieden gemustert	430
10. Spitzkörper	434
a) Spitzkörper durch einfachen Spitzeneinzug erreicht	435
b) " " mehrteiligen " "	436
c) " " einfache Spitztrittweise "	438
d) " " Spitzreihe und Spitztrittweise erreicht	439
e) " " mehrteiligen Spitzeinzug u mehrteilige Spitztrittweise erreicht	446
11. Leinwand-, Körper-, Atlasgewebe u. dergl., welche durch Beifügung oder Wegnahme von Punkten gemustert werden	447
a) Leinwandgewebe, gemustert durch Wegnahme von Punkten	448
b) Körpergewebe, gemustert durch Beifügung oder Wegnahme von Punkten, auch von beiden Arten zugleich	451
c) Atlasgewebe, gemustert durch Beifügung oder Wegnahme von Punkten	456
d) Schrägripsgewebe gemustert durch Beifügung oder Wegnahme von Punkten	457
12. Waffelbindungen	460
13. Bindungen, welche senkrechte und wagrechte Schnitte im Gewebe hervorbringen	461
14. Durchbrochene, durchlöchernde oder gazeähnliche Stoffe (Scheindreher)	462
15. Gewebe, bei denen einzelne Fäden schräg, auch wellenförmig oder verzogen auf der Oberfläche der Ware erscheinen	464
16. Kreppbindungen	468
a) Krepp, dadurch erreicht, daß man die Rapportfläche mit Atlas bezeichnet und entsprechend Punkte anhängt	475
b) Durch Versetzung einzelner Bindungsgruppen in Atlas	475
c) durch würfelförmige Versetzung und Umdrehung	481
d) daß man die Fäden eines Körpers oder einer anderen Bindung verschiedentlich versetzt	482
1. Durch Versetzung der Kettenfäden	482
2. " " Ketten- und Schußfäden	490
e) Kreppgewebe dadurch geschaffen, daß man einfache und mehrfache Ketten- und Schußfäden abwechseln läßt	497
f) daß man zwischendurch entgegengesetzt arbeitende Fäden einschleibt	500
g) durch Zueinanderzeichnen zweier Bindungen.	500
h) Ripstreibbindungen	501
i) durch Übereinanderzeichnen zweier Bindungen	501
k) durch 4 malige Aufzeichnung einer Bindung auf den gleichen Raum	503
17. Gewebe, bei denen die Kettenfäden abwechselnd Ober- und Unterbindung ausführen	504
a) Bindungen, wo abwechselnd 1 Faden arbeitet und 1 Faden liegen bleibt	504
b) Bindungen wo abwechselnd 2 Fäden oben arbeiten und 1 Faden liegen bleibt	509
18. Gewebe, bei denen die Kettenfäden abwechselnd Ober- und Unterbindung ausführen und bei welchen außerdem Füllschuß angewandt wird	513
19. Gewebe, bei denen die Schußfäden abwechselnd Ober- und Unterbindung ausführen.	514
20. Bindungen mit Unterfette	514
21. Gewebe mit Unterfette und Füllschuß	517
22. Gewebe mit Unterschuß	518
23. Tritotgewebe	527
24. Bindungen für solche Waren, die im Innern ein sogenanntes Grund- oder Füllgewebe enthalten.	529

	Seite
25. Doppelgewebe	530
26. Doppelgewebe mit Füllfäden	547
27. Drei und mehrfache Gewebe	548
28. Mehrfache Waren, durch besondere Ketten oder Schußfäden verbunden	549
29. Bindearten für Gurte und Treibriemen	552
30. Rippen, Cord	554
31. Doppelgewebe musterartig verbunden oder durchstept (Matelassé)	559
32. Floconnégewebe (Montagnac)	563
Walftrimmer	569
III. Die zusammengefehten Bindungen	569
1. Langgestreifte Stoffe	570
2. Quergestreifte "	578
3. Karrierte "	580
4. Würfelige "	585
5. Broschirte "	588
6. Durch Warenwechsel gemusterte Stoffe	593
Das Kartenschlagen derselben	599
Die Berechnung der Eigenanzahl für jeden einzelnen Schaft	603
Der Einfluß der Farbestellung auf die Musterbildung	604
a) bei Leinwandbindung	605
b) bei Köper	608
c) bei Panama	616
d) bei Krepp und ähnlichen Bindungen	619
Beliebige Strichabwechselungen	629
Feine Langstreifen	632
Die Schafmaschinen	634
Die Kontermarschmaschinen	634
" Hodgsonmaschine (Schaufelmaschine)	641
" Hatteräleymaschine	645
" Crompton'sche Schafmaschine	646
" Schönherr'sche Schafmaschine	650
Die Jacquardmaschine	651
Die Harnischvorrichtungen	658
Das Harnischeinlesen	663
1. Harnischeinzug „gerade durch“	663
a) von vorn nach hinten in der Maschine	664
b) " hinten " vorn " " "	669
c) Harnischeinzug gerade durch mit Vorderkästen	670
d) " " " mit besonderer Gallonvorrichtung	670
e) die sogenannte offene oder englische Harnischvorrichtung	677
2. Harnischeinzug geradedurch in mehreren Partien, auch im mehrfachen Chore genannt	678
Die zweiteilige Harnischvorrichtung für Seidengewebe mit Taffetfond	684
3. Harnischeinzug im Spitz	685
4. Harnischeinzug und Einrichtung	689
a) mit Vorderkästen zum Heben	689
b) mit Hebeschäften oberhalb des Harnischbretts	694
c) " " unterhalb " " (Triangles)	703
d) " Vorderkästen zum Heben und Senken für Ganz-Damast	704
Das Weben der Damaste ohne Kreuzfach (Erfindung von Herm. Günther in Chemnitz)	714

	Seite
5. Die doppelten Harnischeinzüge	720
Die Wiener Doppelmaschine	730
Die Doppelmaschine für Kidderminster-Teppiche	735
6. Der bewegbare Harnischeinzug	736
7. Harnischeinzug für Dreherstoffe	739
Das offene Federhaus	740
Der Kartenlauf	741
Das Sparen von Jacquardkarten	741
Das reine Fach (Schrägfach bei Jacquard)	744
a) am Schönherr'schen Kurbelstuhl	745
b) am Hartmann'schen Stuhl	746
Die Doppelhubeinrichtungen	751
Das verstellbare Harnischbrett	752
Die Bohrung des Chorbretts	753
Das Anschmüren des Harnisches	754
Das Verdrehen der Harnischklagen	755
Das Musterzeichnen für Jacquard	756
Das Muster- oder Patronenpapier	756
Das Zeichnen im allgemeinen	759
Das Konturieren	760
Das Skizzieren der Muster	762
Das Übertragen der Skizzen und die Ausführung der Zeichnungen	785
Zeichnungen für einfache Gewebe	786—790
" " Damaste	791
" " Kidderminsterteppiche	793
" " Gewebe mit Figurfette	794
" " Frisejamt	794
" " Gewebe mit zweierlei Figurfette	794
" " Portièrenstoffe	795
" " Gewebe mit Unterkette	796
" " brochierte oder lanzierte Gewebe	796
" " Schlafdecken und ähnliche Gewebe	801
" " mehrschüssige Gewebe	807
" " Matelasségewebe	808
Die Schatten	808
Das Leerbleiben von Platinen	814
Der Scherzettel für Jacquard- und die Aushebekarten	820
Das Kartenaus schlagen	823
Die Klaviaturmaschine	824
Die große Jacquardkarten-Schlagmaschine	827
Das Musterzerlegen	835
Die Unterscheidung von Kette und Schuß	837
Das Ausnehmen des Schusses	838
" " der Kette	839
" " der Doppelgewebe	841
Gewebe besonderer und komplizierterer Herstellungsart.	
a) Schußjamt (Baumwolljamt)	845
Die Chenille	847
Die Herstellung der Chenille für Arminster-Teppiche	847
b) Eigentlicher Samt	848
Samt auf beiden Warenseiten	855

	Seite
Samt mit Figuren	856
Die Spannung der Pölsäden bei gemustertem Samt und Plüsch	857
Samtbänder	859
Das Plüschgewebe	861
Der Krimmer	863
Die Pölbreherei	865
Der Astrachan	865
Reißdecken aus Plüsch und Krimmer.	867
Die Berechnung der Pöslänge bei Plüschgeweben	868
Teppiche	869
Druckteppiche	869
Arminster Teppiche	871
Knüpfteppiche	871
Gobelins	873
Die schottischen Teppiche	874
Tapissiererie Teppiche und Decken	877
Doppelter Samt	879
Die Fabrikation buntgemusterter Doppelpelüsch (Moquettes)	884
Badehandtücher (Frottirtücher)	892
Noppengewebe	893
Faltenstoffe (Plüschstoffe)	893
Wellenstoffe	894
Längsfalten	895
Der Biqué	895
a) Glatter Biqué	895
b) Figuriertes Biqué	897
Die Gaze (Dreher)	905
2 fadige Dreher	908
3 " "	916
4- und 5 fadige Dreher	920
gemusterte Drehergewebe (gestreift)	922
Jacquarddreher	925
Kreuzdreher	930
Näfelstabgewebe	931
Nadelstabgewebe (Lappetgewebe)	931
Gewebe mit bogenartig liegenden Kettenfäden	932
Perlungewebe	933
Doppelblätter	933
Elastische Gewebe (Gummigewebe).	933
Litze- und lizenartige Besatzstoffe	934
Die Leiste	937
a) gewöhnliche Leisten	937
b) Dreherleisten	939
c) Hierleisten	939

Die deutsche Webschule.

~~~~~  
Nachdruck verboten und Übersetzungsrecht vorbehalten.  
~~~~~

Vorwort zur 8. Auflage.

Erst wenige Jahre sind vergangen, seitdem die 7. Auflage der deutschen Webschule vollendet worden ist und schon wieder macht sich ein Neudruck nötig. Es ist dies ein erfreuliches Zeichen, und berechtigt zu der Annahme, daß das vorliegende Buch, trotz seiner schlichten, einfachen Schreibweise, doch wohl so Manches bietet, was den Webereibeflissenen von Interesse ist.

Es hat sich während der Jahre das Bedürfnis herausgestellt und es ist von vielen Fachgenossen, namentlich von Lehrern an Webschulen, der Wunsch an mich gerichtet worden, daß eine Vermehrung der Bindungen und Muster vorgenommen werden möge. Ich habe diesen Wünschen gern Rechnung getragen und die Anzahl der Muster um circa 1000 vermehrt, wobei sich natürlich auch der Umfang des Buches um circa 160 Druckseiten erhöhte. Von welcher Bedeutung die Vermehrung der Muster ist, dürfte schon daraus hervorgehen, daß das Kapitel der gemischten und abgeleiteten Bindungen anstatt früher in 20, jetzt in 32 Abteilungen behandelt worden ist.

Die fachlichen Abhandlungen, sowie die hierzu nötigen Illustrationen und Muster werden den Erfordernissen der Baumwoll-, Leinen-, Wollen-, Seiden- und sonstigen verwandten Webereien entsprechen und zwar unter Zugrundelegung einer systematischen Reihenfolge. Die Veranschaulichung der Muster geschieht nicht, um die Tausende von Fadenabbindungen, welche sich ohnehin nie erschöpfend behandeln lassen, vor Augen zu führen, nein; die Muster sollen vielmehr dazu dienen, dem Lernenden durch Wort und Bild die Wege zu zeigen, wie die verschiedensten Arten der Weberei-Patronen aufzubauen sind, um die gewissen Effekte und Erscheinungen im fertigen Fabrikate zu erzielen.

Alle Muster sind in hinreichendem Maße erklärt, auch sind die Aufbauarten dazu angegeben. Das Ganze ist also keine bloße Muster-sammlung, wie solche mehrseitig veröffentlicht worden sind.

Von den zur Abhandlung kommenden Fächern mögen nur genannt sein: Die Länge der Garne und deren verschiedene Nummerierung, das Berechnen der Gewebe, die Roheinstellung der Waren, der Längen- und Breitenverlust durchs Weben und Walken, die Vorrichtung der Webstühle, Kettencheren, Leimen, Bäumen, Einzug, Schnürung, Kartenschlagen, die Bindungslehre, der Selbstaufbau der Muster (Componieren) der Einfluß

der Farben auf die Musterbildung, das Zerlegen gewebter Muster (Dekomponieren) die Vorrichtungen der Schaft- und Jacquardmaschinen, das Jacquardzeichnen u. s. w.

Allen diesen sei die Webmaterialienkunde vorausgeschickt und wird in diesem Kapitel die Erzeugung und Gewinnung des Rohproduktes, die Eigenschaften desselben, die Spinnfähigmachung und der Spinnprozeß selbst, die Haspelung und Nummerierung der Garne u. s. w. in thunlichster Kürze zur Besprechung gelangen.

Die „deutsche Webschule“ wird die einzelnen Fächer in möglichst specieller und in leicht verständlicher Weise behandeln und es wird hierbei so manche gesammelte Erfahrung während meiner Praxis sowohl, als meiner 38jährigen Lehrthätigkeit Aufnahme finden.

Möge nun auch die 8. Auflage gelingen und möge das Buch zur Förderung und Hebung unserer deutschen Textil-Industrie beitragen helfen. So übergebe ich das Buch der Öffentlichkeit mit dem Wunsche, daß es eine abermalige freundliche Aufnahme und gütige Beurteilung finden möge.

Werdau, im April 1899.

G. Hermann Gelsner.

Webmaterialienkunde.

Eine unbedingte Notwendigkeit ist es, daß man bei dem Studium der Webereiarten gleichzeitig auch wisse, welche Eigenheiten die verschiedenen Webmaterialien besitzen und in welcher Art und Weise dieselben zu einem für die Webereizwecke geeigneten Faden gebildet werden. So mag aus obigem Grunde zunächst eine kurze Abhandlung über dieses wichtige Gebiet hier Platz finden, soweit dies überhaupt ohne Vorführung der Materialien selbst und ohne Illustration der verschiedenen maschinellen Einrichtungen gelingen wird.

Das Webmaterial ist in allen drei Reichen der Natur enthalten; das Pflanzen- und Tierreich hat die meisten zur Fadenbildung geeigneten Materialien aufzuweisen; so findet man im Ersteren die Baumwolle, den Flach, den Hanf, die Jute, die Ananas, das chinesische Gras, die Kokusfaser, den Kautschuck u. dergl. Im Tierreiche steht die Schafwolle und nächst dem die Seide obenan, außerdem hat man das Ziegenhaar, das Kuhhaar, das Kamelhaar, das Pferdehaar, das Hundehaar u. a. m. Vom Mineralreiche sind zu nennen: Gold, Silber, Kupfer, Messing, Eisen, Glas, Asbest u. dergl.

Diese verschiedenen Materialien, aus welchen Gewebe gefertigt werden bedürfen auch verschiedener Vorbereitungen und so unterscheidet man:

- 1) solche, die zu Faden gesponnen werden, als z. B. Baumwolle, Leinen, Schafwolle, Ziegen-, Kuh- und Kamelhaar, die Abgänge und verworrenen Teile des Coconfadens der Seidenraupe (Floretseide, Chappe, Bourette) u. dergl. m.;
- 2) Materialien, die durch Ausziehen, Ausdehnen oder Walzen zu Faden gebildet werden, wie Gold, Silber, Kupfer, Messing, Eisen u. s. w.;
- 3) die durch Spalten oder Zerteilen zu Faden gebildet werden, als langfaserige Holzarten, verschiedene Masse, Kautschuck u. dergl.;
- 4) deren eigene Gestalt schon als Faden erscheint, wie z. B. der Coconfaden der Seidenraupe, das Pferdehaar, das Stroh, die Weidenruthen u. a. m.

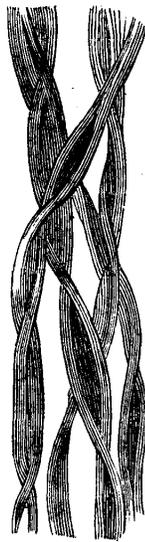
Die meist verwendeten Materialien sind solche, die des Spinnens bedürfen. Oft werden dieselben allein versponnen, häufig werden mehrere Sorten einer gleichen Faser- oder Haargattung unter einander vermengt versponnen, wie z. B. längere Wolle mit kürzerer Wolle, farbige Wolle mit andersfarbiger Wolle, wertvollere Baumwolle mit geringerer Baumwolle und nicht selten werden verschiedene Materialien unter sich vermischt versponnen, wie z. B. Wolle mit Baumwolle, Wolle mit Kunstwolle u. dergl.

I. Die pflanzlichen Rohstoffe.

a) Samenfasern.

Die Baumwolle (Cotton)

(Gossypium)



ist eine zarte, wollartige Faser von 12 bis 60 mm Länge und $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{76}$ mm Dicke. Unter dem Mikroskop erscheint sie als eine lange, flache, etwas gedrehte Röhre; durch ihr Verwickeln und Trocknen fällt die runde Form zusammen und stellt so ein flaches Band dar mit etwas dickeren abgerundeten Rändern. Ihr spezifisches Gewicht ist 1,47 bis 1,50; ihre Farbe ist rein weiß, gelblich weiß, bläulich weiß oder rötlich weiß; auffallend ist die braungelbe Nanjing-Baumwolle. Nach der chemischen Zusammensetzung besteht die Faser aus 42–44% Kohlenstoff, 5–6 $\frac{1}{2}$ % Wasserstoff und 50–53% Sauerstoff.

Die Baumwollpflanzen haben drei- bis fünffährige Kapseln, wovon jede 3 bis 8 Samenkörner enthält, welche letztere von den Fasern umhüllt sind. Zur Zeit der Reife springen die Kapseln auf und die herausquellenden Fasern werden mit den Händen abgenommen. Die Ernte dauert, da die Kapseln nicht gleichzeitig reifen, 2, 3, 4 Monate, oft noch länger; sie erfordert eine beständige Aufsicht, indem überreife Baumwolle vom Winde fortgetragen, oder durch

Herabfallen zur Erde verunreinigt wird. Je nach der Größe der Pflanze und nach dem Gedeihen der Ernte beträgt die Ergiebigkeit einer Pflanze 125 bis 500, ja bisweilen 1250 Gramm Baumwolle.

Sie gedeiht am besten in Ländern mit heißfeuchtem Klima, weshalb gerade die Küstengegenden der Vereinigten Staaten sich zum Aufbau derselben besonders eignen. Die in den verschiedenen Gegenden der Erde wachsenden Baumwollen werden nach der Länge und Feinheit des Stapels unterschieden. Die Güte und Schönheit der Baumwolle hängt übrigens wesentlich von deren Kultur ab. Die Stapellänge der verschiedenen Baumwollen beträgt in Millimetern:

Sea Island (Edisto Island 60, St. Helena Island 47);

Australien (Queensland 47, Moreton-Bai 42);

Ägypten (Mako 40);
 Algier 35—41;
 Brasilien (Pernambuco 37, Surinam 36, Maranham 31);
 Peru 35;
 Westindien (Union Island 37, St. Vincent 25);
 Amerika, U. S. (New-Orleans, Louisiana 27, Mobile Alabama 27, Georgia,
 Süd-Carolina, Uplands 26, Tennessee 24, Texas 23);
 Afrika (Lagos 24, Port Natal 27, Sagada 28, Loanda 26);
 Ostindien (Surat, Comptah 25—27, Guzerat [Dholera] Dharwar 25,
 Madras, Agra, Tinnevely, Bengal 24);
 China 24.

Ferner seien noch angeführt: Baumwollen von Rußland, (Kaukasus,
 Astrachan, Turkestan), Chili, Colombia, Senegal, Guinea, Angola, Venezuela,
 Guyana, Fidschi, Haiti, Bourbon, Siam, Aethyrien, Syrien, Persien, Spanien,
 Portugal, Italien, Levante u. s. w. Die indischen oder Surat-Baumwollen
 und die Madras-Baumwollen führen verschiedene Spezialnamen.

Der Gattung nach werden außer der wertvollen Spezies *Gossypium*
herbaceum folgende genannt: *Gossypium barbadense*, *G. hirsutum*,
G. peruvianum, *G. arboreum*, *G. religiosum*, *G. pentaphyllum*, *G. sand-*
wichense, *G. tahistense*. — *G. herbaceum* wächst krautartig, ist 1,2 bis
 2 m hoch und blüht gelb, *barbadense*, ein Strauch von 1,5 bis 4,5 m Höhe,
 gelbblühend, *hirsutum*, ein zweijähriger oder perennierender Strauch, 0,6 bis
 2,8 m hoch, *peruvianum*, 3 bis 4 $\frac{1}{2}$ m hoch, mit großblättriger gelber Blüte,
arboreum, baumartig, 3 bis 6 m hoch, rotblühend, *religiosum*, strauchförmig,
 0,9 bis 1,2 m hoch, mit bräunlich gelber Wolle, *indicum* (ostindische Baum-
 wolle), ein- oder zweijährig, strauchförmig, 3 bis 3,6 m hoch.

Die Klassifikation der Baumwolle geschieht nach ihrem Ursprung, sowie
 nach ihren Eigenschaften, als Farbe, Länge der Faser, Feinheit, Weichheit,
 Glanz, Elastizität, Regelmäßigkeit des Stapels, Festigkeit und Reinheit von
 fremden Beimischungen (Sand u. s. w.). Von jeder Sorte Baumwolle unter-
 scheidet man Prima, Secunda und Tertia. In England, dem Lande des
 Baumwollhandels und der Baumwollspinnerei, hat man 8 Feinheitsklassen auf-
 gestellt: fine, good, good fair, fair, middle fair, middle, ordinary und
 inferior. Der Güte nach abwärts unterscheidet man: Lange Georgia, Mako,
 Pernambuco, Louisiana, Cayenne, New-Orleans, kurze Georgia, Surate und
 Bengal. Die Beurteilung der Baumwolle geschieht nach dem Aussehen und
 dem Gefühl. Man preßt auch einen Teil Baumwolle zwischen beide Hände,
 erfaßt dieselbe und zerzieht die Baumwolle, indem man beide Hände langsam
 von einander entfernt. Eine sichere Taxierung und Wertbestimmung der vielen
 Sorten ist selbstverständlich von der größten Wichtigkeit für den Spinner.

Im Allgemeinen kann man die Baumwollfasern in 3 Arten einteilen:

- 1) solche, bei welcher keine innere Struktur bemerkbar ist (dies ist bei
 unreifer Baumwolle der Fall; dieselbe ist oft unfähig, Farbstoffe ge-
 nügend zu absorbieren);

- 2) solche mit sichtbaren Unregelmäßigkeiten in der Struktur der Faser (leider häufig vorkommend) und
- 3) solche, bei welchen das Innere der Zellen mit regelmäßigen Ablagerungen angefüllt ist.

Die letztere Art der Baumwollfasern ist die wertvollste, auch nimmt diese den Farbstoff am besten in sich auf.

Ist die Ernte beendet und sind die Qualitäten sortiert, so wird die Baumwolle egreniert, d. h. von Kern und Kapsel gelöst. Hierzu bedient man sich in neuerer Zeit Maschinen (Sawgin). Die Hauptteile einer solchen Egreniermaschine sind zirkelförmige Sägeblätter von 250 bis 300 mm Durchmesser, denen eine schnelle Umdrehung gegeben wird. Die Baumwolle wird vor einem engen Gitter aufgelegt, in welches die Sägen eingreifen und so die Fasern herausziehen, während der Samen zurückbleiben muß, indem er die schmalen Öffnungen des Gitters nicht passieren kann. Man hat hierzu auch Maschinen konstruiert, deren Hauptorgan eine Walze ist, welche die Baumwollfasern abzieht, während bewegliche Messer die Samenkörner zurückhalten und heraus schlagen. Aus 100 kg roher Baumwolle gewinnt man 25 bis 33 kg gereinigte. Aus den Baumwollsamern erzeugt man das Baumwollsameneröl (Cottonöl), welches zu den verschiedensten Verfälschungen (z. B. von Olivenöl) benutzt wird.

Die gelöste und gereinigte Baumwolle wird nun mittelst starker hydraulischer Pressen zu Ballen von 100 bis 300 kg Gewicht verpackt, in welcher Form sie auf den Markt kommt. An Stelle der 4seitigen Ballen hat man neuerdings runde Ballen in den Handel gebracht.

Die Baumwollspinnerei.

Die Baumwolle hat verschiedene Prozesse durchzumachen, bis sie zu einem sauberen, egalenden Faden von bestimmter Länge und Feinheit gedreht ist. Diese Arbeiten zerfallen in folgende Abteilungen:

- 1) das Mischen der Baumwolle;
- 2) das Öffnen und Reinigen;
- 3) das Kardieren oder Krempeln;
- 4) das Duplieren und das Strecken;
- 5) das Vorspinnen;
- 6) das Feinspinnen.

Man zerlegt den Arbeitsprozeß auch in zwei Teile, von denen der eine Teil die Vorbereitung, das Mischen, Öffnen, Reinigen, Krempeln und Strecken, der andere Teil das Vor- und Feinspinnen umfaßt.

Das Sortieren und Mischen

ist eine Arbeit von großer, vielfach unterschätzter Wichtigkeit für die Güte des Garnes. Die Mischungen sind erforderlich, wenn bestimmte Qualitäten zu spinnen sind, wozu die eine Partie Baumwolle die nötigen Eigenschaften nicht genügend besitzt, weshalb man sie durch eine andere Sorte ergänzt; dergleichen

wenn eine Sorte Baumwolle die benötigten Eigenschaften überwiegend enthält, so mischt man eine andere Sorte bei, der diese Zeichen fehlen. Man mischt zur Verbesserung kurzer Baumwolle mittlere bei, zu mittlerer lange. Oft haben die Mischungen dem Preise des Garnes entsprechend zu erfolgen; in allen Fällen geschieht die Mischung nach festgesetzten Grundsätzen. Es werden eine möglichst große Anzahl Ballen in den Mischungsraum genommen, dort geöffnet und abwechselnd möglichst gleichmäßige Schichten der einen und der anderen Sorte ausgebreitet, bis sämtliche Ballen aufgemischt sind. Diese Arbeit ist sorgfältig auszuführen, denn sie ist von bedeutender Wichtigkeit für das Produkt. (Neuerdings hat man Maschinen konstruirt, um die den Baumwollballen entnommenen Faserklumpen zu zerpfücken, die sogenannten Ballenbrecher oder Baumwollzupfer.) Das Mischungslokal befindet sich in unmittelbarer Nähe der Öffnungs- und Reinigungsmaschinen; es soll trocken und warm sein, da sich kalte und feuchte Baumwolle schlecht löst und reinigt. Von dem durch das Mischen erhaltenen Stock wird die Baumwolle mit einem rechenähnlichen Instrumente von oben nach unten abgelöst, jedoch so, daß sich keine Absätze bilden. Hart gepresste Baumwolle öffnet man auch vor dem Mischen mittelst eines Dampf-Apparates. Ein aufrechtstehender Cylinder wird $\frac{2}{3}$ mit Baumwolle gefüllt, dann geschlossen und hierauf läßt man Dampf von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären 1 Minute lang auf die Baumwolle einwirken, was deren Auflockerung zur Folge hat.

Das Öffnen und Reinigen.

Das Öffnen oder Auflockern und Reinigen der Baumwolle geschah in früherer Zeit, indem man dieselbe auf Tische ausbreitete, deren Platten durch gespannte Schnüre ersetzt oder aus Weiden siebartig geflochten waren und dieselbe mittelst Stöcken klopfte und durch einander warf. Zur Verrichtung dieser Arbeit hat man die verschiedensten Maschinen gebaut, welche sich sämtlich an das Prinzip der ursprünglichen Handarbeit anlehnen. Eine der neuesten und verbreitetsten Maschinen (Öffner oder Opener, Crighton-Opener) besteht aus einem Zuführtisch, auf welchem die Baumwolle aufgelegt wird; dieser Tisch führt sie unter ein Paar starke, geriffelte Walzen, welche langsam rotieren; in kurzer Entfernung davon ist ein weiteres Walzenpaar angeordnet, welches 12 mal schneller läuft, die Baumwolle erfäßt und in kleine Flocken zerreißt. So werden die großen Klumpen ohne Weiteres geöffnet und vermöge des Luftzuges in einen Trichter eingezogen. Der Hauptteil der Maschine ist eine stehende Welle, auf welche 6 Scheiben mit am Umfang vorstehenden Nasen aufgekeilt sind. Der Durchmesser dieser Scheiben, deren Entfernung 0,165 m beträgt, nimmt nach unten zu ab. Der Durchmesser der obersten Scheibe ist 0,720 m, der der untersten 0,310 m. Der so gebildete Schlagflügel ist mit einem Mantel von Koststäben oder von durchlöcherten gußeisernen Platten umgeben und macht 1000 Umdrehungen in der Minute. Die Nasen sind 25 mm vom Koste entfernt. Der Ventilator der einfachen Maschine macht 1200, derjenige der doppelten Maschine 1400 Umgänge. Die Siebtrommel

von 0,65 m Durchmesser macht 14 Umdrehungen in der Minute und hat 9,1 m Umfangsgeschwindigkeit. Einen gleichen Weg legt das Abführ-Lattentuch zurück.

Die Baumwolle wird durch den vorn angebrachten Trichter, wie oben angedeutet, eingeführt, von der untersten Scheibe erfasst, den oberen Scheiben übergeben und endlich durch den Kanal der Siebtrommel und dem Lattentuch zugeführt. Die durch das Rost fallenden Unreinigkeiten lagern sich im unteren Raume und müssen täglich ein- bis zweimal entfernt werden. Die tägliche Leistung der einfachen und doppelten Maschine beträgt bei einmaligem Durchlassen der Baumwolle ca. 4000 ko. Je nach der Reinheit der Baumwolle wird dieselbe ein oder mehrere Male durch den Opener gelassen.

Eine andere sehr verbreitete und hauptsächlich zum Öffnen und Reinigen langer Baumwolle verwendete Maschine besteht aus einem cylindrischen, liegenden Tambour von 0,92 m Durchmesser. Derselbe macht 500 Umdrehungen in der Minute und ist mit 12 Reihen Nasen besetzt von je 45 mm Höhe. Jede Reihe enthält 24 oder 25 Nasen (bei 0,84 m Tambourbreite) und sind die Nasenreihen so versetzt, daß nur die Hälfte in einem Kreise liegen. Auf der Axe des Tambours sitzt eine Stufenscheibe von 100, 125 und 150 mm Durchmesser und treibt die Speisewalzen, welche 8,42, 11,27, 11,57 Umgänge machen und deren Umfangsgeschwindigkeit 2,00, 2,68 und 3,46 m pro Minute beträgt. Die Stufenscheiben der Speisewalzen haben 0,375, 0,350 und 0,325 m Umfang. Die Anzahl Schläge auf einem laufenden Meter Baumwolle ist von der Anwendung der verschiedenen durch die Stufenscheiben erzielten Geschwindigkeiten abhängig. Der Ventilator an dieser Maschine macht 1400 Touren in einer Minute. Die tägliche Leistung dieser Maschine wird bei einmaligem Durchgehen der Baumwolle und kleinster Geschwindigkeit auf 1700 bis 2000 ko angegeben.

Ist die Baumwolle gehörig geöffnet, so kommt sie auf die

Schlagmaschinen (Batteurs)

und haben diese den Zweck, neben dem Reinigen die Fasern von einander zu trennen. In der Regel läßt man die Baumwolle zwei Schlagmaschinen passiren, wovon die erste (Battour étaleur) zwei und die andere (Battour doubleur) nur eine Schlagwelle hat. Die Organe dieser Maschine sind:

das Zufuhrgitter;

ein Speisecylinder von 0,076 m Durchmesser;

ein Schlagflügel mit 2 Schienen, 0,408 m Durchmesser, 1600 Touren pro Minute machend;

der Rost;

zwei Siebtrommeln von Drahtgepflecht oder von gelochtem Zinkblech (obere Trommel 0,484 m Durchmesser, untere Trommel 0,306 m Durchmesser);

der Ventilator mit Staubabzugs-Kanal, 1000 Umdrehungen pro Minute machend;

zwei Pressionswalzen von 0,127 m Durchmesser;

zwei Wickelwalzen von 0,241 m Durchmesser;

ein Konus, Durchmesser an den Enden 0,160 m auf 0,083 m;

0,135 m " 0,063 m.

Die Maschine ist 5,67 m lang und 1,75 m breit. Bei den Battours étaleurs mit zwei Schlägern sind außer der Zuführung und dem Wickelapparat alle Teile doppelt vorhanden.

Die Maschine arbeitet auf folgende Weise: Die Baumwolle wird von einem automatisch arbeitenden Speiseregulator auf dem beweglichen Zuführtuche gleichmäßig ausgebreitet, von den Speisecylindern erfaßt und dem Schlagflügel übergeben. Der starke Luftzug, den der Ventilator durch die Öffnungen der Roststäbe einzieht, läßt daselbst nur größere Unreinigkeiten durchfallen und zieht die leichte Wolle nach den Siebtrommeln, von wo sie in Form einer Watte durch die Pressionswalzen nach den Wickelwalzen geht. Der selbstthätige Speiseregulator beruht auf dem Prinzip, die Speisecylinder je nach der Dicke der Auflage entsprechend schnell gehen zu lassen, d. h. der Cylinder hat bei richtiger Auflegung eine gewisse Geschwindigkeit; wird dicker aufgelegt, so geht er langsamer und umgekehrt schneller, wenn die Baumwollschicht zu dünn wird. Falls keine großen Veränderungen in der Feuchtigkeit der Baumwolle vorkommen, so ergibt dieser Regulier-Apparat sehr gleichmäßige Wickel.

Eine Haupteigenschaft eines Battours ist eine gute Luftströmung in der Maschine, damit die Baumwolle vom Schläger schnell gegen die Siebtrommeln angesaugt wird. Hierzu gehören gute Ventilationen, möglichst weite Staubkanäle in der Maschine, große Siebtrommeln und ein Flugraum der Baumwolle, der hinter dem Schläger eng ist, sich aber gegen die Siebtrommel erweitert. Die Pressionswalzen dienen zum gleichmäßigen Ablaufen der Watten. Die Battours arbeiten gut, wenn sie die Wollen vollkommen reinigen, ohne die einzelnen Fasern zu beschädigen, und wenn die erzeugten Watten schön und möglichst gleichmäßig sind, d. h. auf gleiche Länge auch gleiches Gewicht zeigen. Diese Maschinen sind überhaupt von ganz wesentlichem Einfluß auf die Erzeugung guter und schöner Garne.

Die auf der ersten Schlagmaschine erzeugten Wickel gelangen nun auf den Battour doubleur, (Wattenmaschine, Ausbateur) und zwar werden denselben 3 oder 4 Watten vorgelegt. Durch diese dreifache Duplierung werden noch vorhandene ungleiche Stellen weiter ausgeglichen und die nunmehr entstehenden Watten differieren im Gewichte nur wenig.

Um die Beseitigung der Schalen, der Samenreste und des Laubes der Baumwolle in möglichst schonender Weise herbeizuführen, hat man als Zwischenmaschine vor den Kardieren die sogenannte Expreßkarte oder Vorkarte eingeführt.

Das Kardieren oder Krempeln

hat den Zweck, die Baumwollfasern in dem von der Schlagmaschine enthaltenen Wickel anderweit zu reinigen, sowie die Fasern auseinander zu ziehen und in eine möglichst parallele Lage zu einander zu bringen. Man hat verschiedene Krempelsysteme in Anwendung: Walzenkrempeln, Halbwalzenkrempeln, Krempeln mit Deckelpugwalzen und Kardern mit wandernden oder revolvierenden Decken.

Die Bearbeitung der Baumwolle erfolgt durch die Gegeneinanderwirkung der feinen, aus hartem elastischem Draht hergestellten Häkchen oder Zähnen, von denen je 2 aus einem Stücke gebogen und in dichten Reihen in Leder oder Kautschuck eingesetzt sind. Die Kragen werden entweder in der Gestalt von Blättern (alsdann 75 bis 150 mm breit, sowie der Arbeitsfläche der Maschine entsprechend) oder in Gestalt von Bändern (Bandkragen, 33 bis 50 mm breit und nach dem Bedarf lang) gefertigt. Die Kragen sind von verschiedener Feinheit, ihre Bezeichnung erfolgt mit Nummern, und je höher die letzteren, um so feiner ist der dazu verwendete Draht. Vorwiegend benutzt man No. 20 bis 28 franz. und stehen bei diesen Nummern 60 bis 100 Zähne auf 1 □-Centimeter, wobei der Draht eine Dicke von 0,33 bis 0,24 mm besitzt. Die Zähne der arbeitenden Teile stehen möglichst nahe gegen einander, so daß ungefähr ein Zwischenraum in der Dicke eines Papierblattes verbleibt; eine Berührung der Zähne darf nicht stattfinden.

Die Wirkung auf die Baumwolle hängt nun von der Stellung der Häkchen, sowie von der Richtung und Geschwindigkeit der dem Kragen erteilten Bewegung ab. Der auf der Schlagmaschine erzeugte Wickel wird der Krempel vorgelegt und von den Speisechindern (Riffelwalzen) so langsam herabgezogen, daß in einer Minute 60 bis 200 mm Watte eingeführt werden. Diese Watte wird von den Zähnen der Trommel (Tambour genannt) erfaßt und da dieselbe einen Durchmesser von 1,140 m hat und 140 Touren pro Minute macht, also mit 508 m Geschwindigkeit arbeitet, so erklärt sich die außerordentliche Wirkung bezüglich des Durcharbeitens und Verteilens der Baumwolle. Das Geradelegen der Fasern wird dadurch erreicht, daß die auf dem Umfange des Tambours verteilte Baumwolle von den entgegenstehenden Zähnen des Deckels oder des Arbeiters erfaßt und festgehalten wird, während der schnell gehende Tambour die Fasern stetig mitzunehmen trachtet. Je mehr Angriffspunkte der auf den Tambourumfang verteilten Baumwolle dargeboten werden, um so mehr erhöht sich die Geradelegung der Fasern, um so glatter wird schließlich das Garn. Zu feinen und langen Baumwollen verwendet man deshalb vorwiegend Deckeltarden; das Verarbeiten auf Walzenkrempeln hat ein mehr rauheres Garn zur Folge.

Durch die stetige Einführung neuer Wolle würde sich der Tambour sehr bald damit überfüllen; man hat deshalb dafür gesorgt, die bearbeitete Baumwolle fortgesetzt wieder abzunehmen. Hierzu dient eine anderweite mit Kragenband bezogene Walze, das Filet (Doffer). Dasselbe hat mit der Garnitur 1,600 m Umfang und bewegt sich sehr langsam (je nach der steigenden Feinheit der Gespinnte 12 bis 16 Touren pro Minute). Von dem Filet erfolgt die Abnahme der Fasern durch den Hackel (Kamm); demselben giebt man 500 bis 1200 Schläge pro Minute.

Die Fasern werden in der Gestalt einer zusammenhängenden, dünnen und lockeren Watte (Fließ) abgenommen und sogleich auf eine große hölzerne Trommel (Fließtrommel) aufgewickelt. Bei neueren Maschinen wird die Baumwolle nicht als breites Fließ aufgewickelt, sondern es wird dasselbe zu

einem 20 bis 40 mm breiten Bande zusammengedrängt und in eine drehende Kanne (Drehtopf) geleitet.

Die Walzenkrepeln haben Arbeiter und Wender. Die Arbeiter, deren Umfangsgeschwindigkeit 1,5 bis 5 m pro Minute beträgt, nehmen die Wolle vom Tambour ab, die Wender nehmen sie wieder von den Arbeitern und geben sie dem Tambour zurück. Da durch diesen fortgesetzten Gang viele Zähne des Arbeiters immer wieder frei werden, so lassen sich mit diesen Maschinen bedeutende Mengen Baumwolle durcharbeiten. Man benutzt sie vorwiegend zur Verarbeitung kurzstapeliger Baumwolle und zu Abfällen. Diese Maschinen sind den Krepeln für Schafwolle sehr ähnlich.

Die Halbwalzenkrepeln, welche mit 3 Arbeitern, 2 Wendern, 2 Putzwalzen und 9 bis 12 Deckel ausgerüstet sind, liefern bei hoher Leistungsfähigkeit ein schönes, reines Krepel-Bließ. Auch die Walzenkrepeln sind vielfach mit zwei Putzwalzen (Dirt rollers) versehen; dieselben drehen sich äußerst langsam und machen erst in 20 bis 25 Minuten einen Umgang. Die Unreinigkeiten der Baumwolle legen sich in Folge der Centrifugalkraft tiefer in den Beschlag ein, die langen Baumwollfasern werden dagegen vom Tambour wieder mit fortgerissen und nur die kurzen Fasern bleiben in den Zähnen der Walzen hängen. Mittelfst eines beständig wirkenden Hackers erfolgt die Reinigung der Walzen.

An vielen Karden, namentlich an den Grobkarden, wird zur Schonung des Krakenbeschlages des großen Tambours eine Vorreißwalze (Briseur) eingeschaltet. Diese ist mit runden oder dreikantigen Stahlbrahtkraken beschlagen, deren Zähne stark, kurz, scharf und ziemlich weit gesetzt sind. Der Briseur nimmt die Batteriebatte dem Speisecylinder ab und schlägt die größten noch vorhandenen Unreinigkeiten heraus, bevor die Batte von den Zähnen des Tambours erfaßt wird. Für die Karden mit Briseur nimmt man neuerdings zur Speisung nur einen starken kannelierten Eisencylinder mit unterer Mulde.

Die Deckenkrepeln eignen sich vorzüglich für ein gutes und glattes Produkt und werden deshalb vorwiegend angewandt. Die Deckel sind von Holz, aus mehreren Stücken zusammengesetzt und gut verleimt; auf das untere Blatt werden die Kraken aufgenagelt. Die festliegenden Holzdeckel bilden zusammen ein bogenförmiges, den Tambour $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ umschließendes Dach. Die auf deren unteren Seite befestigten Krakenzähne stehen zu denen des Tambours entgegengesetzt. Die Deckelkraken füllen sich sehr bald mit Fasern und Unreinigkeiten an und so macht sich ein öfteres Reinigen mittelst eines Putzhammes nötig. Hierzu sind die einzelnen Deckel hoch zu heben, damit der Putzhamm darunter hinweggezogen werden kann. Während dieses Putzens läuft die Maschine fort, beim Putzen des Tambours jedoch muß die Maschine still stehen. Das Entfernen der Abgänge aus den Deckelgarnituren mit der Hand war von jeher eine ziemlich teure und widrige Arbeit, man hat deshalb Apparate konstruiert, die dies mechanisch selbstthätig ausführen; neuerdings hat man dieselben noch dahin verbessert, daß die ersten, den Speisewalzen oder dem Briseur naheliegenden 4 bis 8 Deckel öfter als die übrigen Deckel gereinigt werden.

Ein eigenartiges und besonderes System bilden die Kardern mit wandernden Decken. Dieselben sind von Eisen und ca. 50 mm breit; man hat 48 bis 67 solcher Decken in Anwendung gebracht. Bei einer Maschine mit 54 rotierenden Decken stehen immer 18 in Arbeit mit dem Tambour. Die Decken sind durch zwei endlose Ketten zusammengehängt und bewegen sich mit ca. 40 mm Geschwindigkeit pro Minute über den Umfang des Tambours hinweg und zwar geschieht die Fortbewegung vom Vorreißer nach dem Filet zu. Sobald die Decken den Tambour verlassen haben, wird der Auspuß mittelst Hülfe eines Kammes entfernt. Eine runde Bürste läuft langsam über die Deckel hinweg und entfernt alle Unreinigkeiten aus denselben. Die zurückkehrenden Decken, die mit dem Beschlage nach oben liegen, werden von einer oben angebrachten Schleifwalze entsprechend wieder geschliffen. Es erfolgt also bei dieser Krempel das Kardieren, Abnehmen und Wiederauflegen des Deckels, das Reinigen, Auspußen und Schleifen derselben, Alles zu gleicher Zeit. Auch das Schleifen des Tambours und des Filets läßt sich mit einer anzustellenden Schleifwalze schnell ausführen. Das Reinigen des Tambours geschieht, indem man in die Lager der Schleifwalze eine Walzenbürste einlegt, welche man schnell rotieren läßt, während man den Tambour mit der Hand vorwärts bewegt.

Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit scheint die neue amerikanische Krempel zu sein. Derselben liegt die Idee zu Grunde, die ganze Arbeitsfläche des Tambours auszunutzen; es sind deshalb auf der oberen, als auch auf der unteren Seite eine große Anzahl Deckel (34—38 Stück) gelegt und eigenartig ist, daß die Zuführung der Baumwolle und das Filet auf ein und derselben Seite der Krempel angebracht ist. Die Deckel sind in zwei Abteilungen von je 17—19 Stück gruppiert und sind es die unteren Deckel, welche zunächst in Arbeit treten und so die grobe Arbeit verrichten, während die nach dem Filet zu gelegenen Deckel die feinere Arbeit ausführen. Jede der beiden Deckelgruppen hat ihre besonderen Putzkämme. Das Putzen erfolgt selbstthätig und zwar das der ersten Gruppe zweimal, das der anderen Gruppe einmal während gleicher Zeit. Diese Krempel vereinigt also die Arbeiten der Grob- und Feinkrempel in sich; ihre Leistung wird bei gleicher Güte um 40% höher angegeben, als die einer gewöhnlicher Deckenkrempel.

Im Allgemeinen ist über das Krempeln noch Folgendes zu erwähnen: Kardiert man die Baumwolle zweimal, wie dies meist bei besseren Gespinnsten gethan wird und wo dann die Grob- und Feinkarde in Anwendung kommt, so werden eine Anzahl der Bänder der Grobkarden erst zu einem Wickel vereinigt, bevor sie den Feinkarden vorgelegt werden. Diesem Zwecke dienen die Dupliermaschinen (Derby-Doubler); zwar bringen diese eine vermehrte Arbeit mit sich, jedoch erfolgt durch das Duplieren eine gleichmäßigere Verteilung der Baumwolle, das Band der Feinkrage wird ein besseres.

Die Feinkarde ist mit feineren und enger stehenden Krakenzähnen besetzt. Die damit bearbeitete Baumwolle wird nie als ein Bließ, sondern stets als ein Band abgeliefert.

Zum Schleifen der Krakenbeschläge, welches sich, man kann wohl annehmen, durchschnittlich alle 6—8 Tage nötig macht, hat man besondere Maschinen eingerichtet. Eine mit Schmirgel bezogene Schleifrolle, 150 Umgänge machend, dient zum gleichzeitigen Schleifen von zwei Walzen und Deckeln, Bürstenwalzen zum Ausstauben und ein Ventilator, der 600 Umgänge pro Minute macht, dazu, den Staub aufzufangen und in's Freie zu blasen. Das Schleifen des Tambours und des Filets geschieht gewöhnlich, indem man dieselben rückwärts laufen läßt und zwischen beide Teile eine Schleifwalze einlegt.

Durch die Grobkarde sowohl, als die Feinkarde findet ein namhafter Verzug der Bänder statt und beträgt derselbe je das 70- bis 100fache und noch mehr.

Für feinere und bessere Baumwollgarne hat man das Kämmen eingeführt, ein Proceß, wodurch die kurzen Fasern, sowie alle knotigen und griefigen Stellen ausgeschieden werden. Der entstehende Abfall, der Baumwollkämmling, wird zu gröberem Garnen versponnen.

Das Strecken und Duplieren.

Die von den Karden gelieferten Baumwollbänder sind noch zu ungleich, um später auf den Feinspinn-Maschinen einen egalen Faden daraus zu erzielen. Man bringt deshalb die Bänder auf die Streckmaschinen (Streckbank, Laminaires), und haben diese einerseits den Zweck, durch oftmaliges Duplieren und Verstecken ein Band von überall gleicher Nummer herzustellen, andererseits um die von den Karden kommenden, noch ziemlich wirr durcheinander liegenden Baumwollfasern gerade zu legen, in eine parallele Lage in der Richtung des Bandes zu bringen.

Strecken und Duplieren gehen Hand in Hand, d. h. je mehr man dupliert, desto mehr muß man strecken und umgekehrt. Die Duplierung ist eine 4- bis 8fache (häufig eine 6fache), der Verzug ist in der Regel auch ein 6facher und so wird daraus ein Band in der Feinheit geliefert, wie ursprünglich eines der sechs Bänder. Die Organe der Streckmaschinen sind mehrere Cylinderpaare, gewöhnlich 4, deren Umfangsgeschwindigkeiten allmählig gesteigert werden. Je zwischen zwei Cylindern werden die Bänder etwas verstreckt. Man nimmt bei 6fachen Gesamtverzug, z. B.

	zwischen den 1. und 2. Cylinder	1,25fachen Verzug.
"	" 2. " 3. "	1,75 " "
"	" 3. " 4. "	2,75 " "

Die Maschinen teilen sich in Gänge (Passages), diese in Köpfe (Systeme) und letztere in Bänder. Man nimmt je nach den Feinheiten der Garne 2 bis 4 Gänge à 2 bis 10 Köpfe, ein Kopf mit 6 oder 8 Bändern. Früher bildete jede Passage eine Maschine, wobei unmittelbar eine auf die andere arbeitete; neuerdings baut man statt solchen einzelnen einfachen Maschinen die sogenannten Laminaires croises, wobei 2, 3 oder 4 Passagen nur eine Maschine bilden. Bei diesen befindet sich unterhalb längs der Maschine eine Antrieb-

welle, von welcher aus jede Passage wieder für sich als selbstständige Maschine angetrieben wird.

Die Maschine hat beim Einlauf eine Selbstabstellung für jedes einzelne Band und hat diese zu funktionieren, sobald ein Band reißt oder zu Ende geht; die betr. Passage muß zum Stillstehen kommen, ehe das Ende des Bandes in das erste Cylinderpaar eintritt. Das Fehlen selbst des kleinsten Stück Bandes ist nie mehr auszugleichen, der Fehler macht sich später auf eine große Länge Faden fühlbar. Man hat auch eine Selbstabstellung beim Austreten des Bandes angebracht, falls sich das gestreckte Band um den Cylinder wickelt oder bei den Abnehmewalzen verstopft. Ferner findet man eine Zählvorrichtung angewendet welche stets nach dem Durchgehen der Bänder von gleicher Länge (bei vollen Kannen) die Maschine selbstthätig abstellt. Die Kannen zur Aufnahme des gestreckten Bandes stehen auf einer rotierenden Bodenplatte. Die unteren Cylinder sind geriffelt (fein gefurcht, kanneliert), die oberen oder die Druckcylinder sind mit Leder bekleidet; die Belastung der letzteren findet auf beiden Seiten statt und beträgt 15 bis 22 ko. Die Laminoirsbänder sind von Zeit zu Zeit auf ihre Feinheit zu prüfen, damit das fertige Garn auch die gewünschte Nummer erhalte. Hierzu verwendet man die Sortierrolle von $\frac{3}{4}$ Yard Umfang und die Sortierwage.

Das Vorspinnen.

Die durch die letzte Arbeit auf den Streckmaschinen erzeugten Bänder werden nun der Vorspinnmaschine (Flyer, Fleyer, franz. Banc à broches genannt) vorgelegt. Diesen Maschinen fällt die Aufgabe zu, eine allmähliche Verfeinerung zu bewirken und die Bänder in Fadenform zu bringen. Die Bänder werden hier anderweit gestreckt, erhalten eine schwache Drehung und werden auf Holzspulen aufgewunden. Die Drehung ist erforderlich, damit die Bänder die nächsten Operationen aushalten; die Aufwindung auf Holzspulen schützt vor Beschädigung der Bänder und erleichtert den Transport. Die Verfeinerung darf nur nach und nach vorgenommen werden und so hat man 2, 3, auch 4 Flyer in Thätigkeit. Man unterscheidet diese

- in Grob- (Banc à broches en gros),
- „ Mittel- (Banc à broches intermédiaire),
- „ Fein- (Banc à broches en fin) und
- „ Ganz-fein-Flyer (Banc à broches tout fin).

Man wendet auch die Bezeichnung No. 1, 2, 3, 4 an. Bei der ersten Maschine wird jeder Spindel ein Band vorgelegt; bei den übrigen Maschinen werden je 2 Spulen für eine Spindel aufgesteckt und trägt diese Duplierung wieder wesentlich zur Erzielung gleichmäßiger Garne bei. Die Mechanismen dieser Maschinen umfassen: die Bewegung der Cylinder, der Spindeln mit den Flügeln, der Spulen und des Wagens. Die Cylinder (drei) haben konstante Geschwindigkeit; die Spindeln mit den Flügeln laufen ebenfalls konstant, während die Spulen, welche selbstständigen Antrieb besitzen, veränderliche Geschwindigkeit haben und verändert sich diese mit dem Wachsen des Spulen-

durchmessers. Die Spulen müssen entweder langsamer oder schneller gehen als die Spindeln, indem sonst die Vorgarnfaden (Lunten) nicht aufgewunden würden. Für die erste Maschine liebt man die positive Aufwindung, die Spule geht schneller als der Flügel, ihre Geschwindigkeit muß sich verringern, wenn der Durchmesser größer wird; die übrigen Maschinen haben mehr die negative Aufwindung, der Flügel geht schneller als die Spule und die Geschwindigkeit der letzteren hat sich mit deren Anwachsen zu erhöhen. Dieses Zu- und Abnehmen der Spulgeschwindigkeit wird erreicht mit einem Differentialgetriebe in Verbindung mit zwei Riemenkonen. Die Veränderung erfolgt in der Zeit, wenn der Wagen oben oder unten umkehrt, also mit jeder neuen Lage Vorgarn auf den Spulen, indem ein sogenannter Schaltapparat eine kleine Verschiebung des Konusriemens bewirkt.

Die Spulen des Grob = Flyer haben 300 mm Länge, 135 mm Dicke,
 " " " Mittel= " " 250 " " 100 " "
 " " " Fein= " " 200 " " 75 " "
 " " " Ganzfein= " " 150 " " 65 " "
 Die Spindeln d. Grob = Flyer (60, auch 64 an d. Zahl) machen ca. 500,
 " " " Mittel= " (90, " 96 " " ") " " 700,
 " " " Fein= " (120, " 128 " " ") " " 900,
 " " " Ganzfein " (144 " " " ") " " 1000—1200
 Touren pro Minute.

Man baut auch die Maschinen in den Nummern 1 und $1\frac{1}{8}$, — $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, 2 und $2\frac{1}{8}$, — $2\frac{1}{4}$ und $2\frac{1}{2}$, — 3 und 4; wobei jede höhere Nummer einer engeren Einteilung und kleineren Spulen-Dimensionen entspricht. Von Nutzen ist es, wenn die erste Maschine gleich neben der dazu gehörigen Streckmaschine steht, indem die Blechfannen nicht wohl für weiteren Transport geeignet sind.

Das Feinspinnen.

Die Feinspinn-Maschinen haben den Zweck, aus den Vorgarnfaden (Lunten) vom letzten Flyer einen Faden herzustellen, der nebst der nötigen Feinheit eine solche Drehung hat, wie sie die spätere Verwendung bedingt. Kettengarne verlangen starke Drehung, Schußgarne schwache Drehung.

Zu den Feinspinn-Maschinen gehören: Die Mule jenny, der Selfactor, die Flügeldroffel oder Watermaschine und die Ringdroffel. Zur Verfeinerung des Vorgarns dienen bei allen diesen Maschinen drei Cylinderpaare, von denen die unteren geriffelt sind, während zu den oft mit Leder bekleideten Druckcylindern verschiedene Pressionsysteme zur Anwendung kommen. Die Verzüge werden bestimmt durch die Nummer des Vorgespinntes und die Nummer des verlangten Fadens. Der Gesamtverzug variiert von 6- bis 14fach. Bei größeren Garnen wird für jede Spindel eine Spule aufgesteckt, bei feineren Garnen in der Regel zwei Spulen, um etwaige schwache Stellen im Vorgarn auszugleichen.

Bei der Mule jenny (Handspinn-Maschine) wurde durch die Elementarkraft nur die Drehung der Cylinder, der Spindeln und das Ausfahren des

Wagens bewirkt. Der Spinner hatte die Führung der Aufwindedrähte und das Einfahren des Wagens zu besorgen. Durch fortgesetzte Bestrebungen auf dem Gebiete der Spinnereitechnik, auch diese Arbeiten durch die Elementarkraft zu bewerkstelligen, schuf man den Selfaktor, eine Maschine von großer Leistungsfähigkeit in Bezug auf Quantität und Qualität. Der Selfaktor bewirkt alle Bewegungen selbständig und es sind nur die Vorgarnspulen aufzustecken, die gefüllten Spulen abzuziehen, sowie etwaige Regulierungen je nach den Garnsorten auszuführen. Die Spindelzahl beträgt 500 bis 1200 (häufig 800); die Entfernung von Spindel zu Spindel beträgt für Schußspulen 28 bis 32, für die gewöhnlichen Kettengarne 34 bis 38 und für grobe Abfallgarne bis 60 mm. Die Tourenzahl der Spindeln beträgt 6000 bis 8000 und noch mehr pro Minute. Die Bewegungsmechanismen liegen im Kopfstück oder Headsstock und im Mittelstück des Wagens. Der Kopf ist in der ungefähren Mitte des Streckwerkes placiert. Der Wagen besteht größtenteils aus Holz und hat die Länge des Streckwerkes; er bewegt sich auf eisernen Rädern und Schienen, trägt parallel zu dem Streckwerk die Spindeln und ist durch das Mittelstück, an Stelle, wo der Kopf das Streckwerk unterbricht, in zwei Teile geteilt. Die Bewegung des Wagens, sowie der Spindeln vermitteln entsprechend starke Baumwollschnuren.

Die Thätigkeit des Selfaktors beginnt zur Zeit, wo sich der Wagen unmittelbar vor dem Streckwerk befindet. Letzteres zieht Lunte (Vorgarn) ein, verstreckt es und führt es so gegen die Spindeln, der Wagen fährt aus und zwar mit einer Geschwindigkeit, die annähernd dem von den Vordercylindern gelieferten Vorgarn entspricht. Die Spindeln drehen sich und zwirnen die nach ihren Spitzen gehenden Fadenstücke. Ist der Wagen außen angekommen und das Streckwerk zum Stillstand gekommen, so drehen sich die Spindeln so lange, bis die Fadlänge den nötigen Draht erhalten hat. Hierauf drehen sich die Spindeln in umgekehrter Richtung, infolge dessen sich der zuletzt aufgewundene Faden in weiten Spiralen abwindet; der Aufwindedraht senkt sich bis zum Endpunkte der Aufwindung, während der Faden von den zu gleicher Zeit hochgehenden Gegenwindern angespannt wird. Nunmehr nimmt der Wagen eine rückkehrende Bewegung an, wobei er anfangs schnell und später langsam geht. Die Spindeln drehen sich behufs Aufwindung des Fadens in der Richtung wie beim Drahtgeben, die Geschwindigkeit verändert sich dem Durchmesser der aufgewundenen Fadenschichten entsprechend. Der Aufwinder, welcher sich im Anfange der Wagenbewegung schnell an die tiefste Stelle der Aufwindung senkte, erhebt sich allmählich mit einer der Spindelbewegung angepaßten Geschwindigkeit und hat am Ende der Wagenbewegung den höchsten Punkt der Aufwindung erreicht. Nachdem der Wagen zum Stillstand gekommen, wird der Gegenwinder niedergedrückt und das ganze Spiel beginnt von neuem.

Bemerkt sei, daß man noch eine besondere Nachzugsvorrichtung im Betriebe hat, mit welcher man den ausfahrenden Wagen nach dem Stillstand der Cylinder noch um wenigens langsam weiter bewegen läßt, um dem bisher mit sehr wenig Draht versehenen Garne Gelegenheit zu geben, sich an dickeren, lockeren Stellen

noch etwas auszuziehen und zu egalisieren. Während des darauf folgenden Nachdrahtes, welcher eine Verkürzung und Anspannung des Fadens zur Folge hat, giebt man dem Wagen eine kleine Rückwärtsbewegung. Neuerdings läßt man während des Nachdrahtes von den Cylindern eine kleine Fadenlänge nachliefern.

Die Flügel-Throstle oder Watermaschine dient vorwiegend für hart gedrehtes Kettengarn, für das sogenannte Watergarn und eignet sich diese Maschine namentlich zu den stärkeren Nummern (bis No. 40 engl.). Die Maschine nimmt gegenüber dem Selfaktor wenig Platz ein, auch ist ihre Arbeit eine andere, indem das Spinnen und Aufwinden ununterbrochen fortgeht. Die Hauptorgane sind: 2 Reihen mit je 3 Paar Cylindern, 2 Reihen Spindeln mit den Flügeln und die Spulen mit Scheiben oben und unten. Die Anordnung der Cylinder sowie der Belastung der Druckcylinder ist ähnlich wie beim Selfaktor. Die Anzahl der Spindeln beträgt 200 bis 300, die Entfernung derselben von einander ist 55 bis 75 mm und die Zahl der Touren beträgt 4000 bis 5000 pro Minute. Die Spule wird durch den Faden mitgenommen und ist ihre Geschwindigkeit von dem veränderlichen Spulendurchmesser abhängig. Ist die Spule leer, so hat sie die geringste Schnelligkeit und umgekehrt bei vollem Durchmesser die größte Schnelligkeit.

In der jüngsten Zeit hat man an Stelle der Flügel-Throstle die Ring-Throstle (Ringspinnmaschine) konstruiert. Die Hauptmechanismen der Ring-Throstle sind drei Cylinderpaare, die Spindeln mit fester Spule von Holz oder Papier, der Ring mit dem Reiter oder Traveller. Die geriffelten Cylinder haben je nach der Qualität 22, 18, 22 mm bis zu 30, 27, 30 mm Durchmesser. Die Cylinderpaare sind meist in einer geneigten Lage angebracht; von den oberen Cylindern, (Druckcylindern) ist der erste, oft die beiden ersten und auch manchmal alle drei mit Leder bekleidet. Von den Cylindern gehen die Faden durch die Drahtschnecken nach der Cylinderbank; die Spindeln drehen sich mit einer Geschwindigkeit von 6000 bis 8000 Touren in der Minute. Zur Bewegung ist oft ein, meistens sind jedoch zwei Tambours vorhanden. Die Spulenbildung wird erreicht durch ein entsprechendes Auf- und Abwärtsbewegen der Ringrahmen; nach Fertigstellung der Spulen wird ähnlich wie beim Selfaktor unterwunden, abgezogen und wieder neue Hülsen aufgesteckt.

Der in der Baumwollspinnerei entstehende durchschnittliche Verlust beträgt 11% vom Gewichte der verwendeten Baumwolle.

Die vorteilhafteste Temperatur in den Arbeitsfäden einer Baumwollspinnerei wird mit 15—16° R., der zuträglichste Feuchtigkeitsgehalt der Luft mit 60 bis 70° angegeben.

Die Drehung der Garne richtet sich nach deren Feinheit und deren Verwendung; bekanntlich bedürfen Kettengarne mehr Drehungen als Schußgarne, feine Garne mehr als starke Garne. Hierbei ist auch die Beschaffenheit der Baumwolle in Rücksicht zu nehmen. Man findet die Anzahl Drehungen auf 100 mm Fadenlänge annähernd, wenn man die Quadrat-

wurzel aus der Feinheits-Nummer des Garnes mit 14 bei Kettengarn und mit 12 bei Schußgarn multipliziert; demzufolge würden einem Garne (engl. Nummer 840 Yard per Pfund engl.) nachstehende Drehungen zu geben sein.

Drehungen für 100 mm Fadenlänge:

Kettengarne	Schußgarne	Garn-Nummer
44 Drehungen	38 Drehungen	bei No. 10
48 "	42 "	" " 12
56 "	48 "	" " 16
64 "	54 "	" " 20
68 "	60 "	" " 24
76 "	66 "	" " 30
84 "	72 "	" " 36
88 "	76 "	" " 40
98 "	84 "	" " 50
108 "	92 "	" " 60
116 "	100 "	" " 70
124 "	108 "	" " 80
140 "	120 "	" " 100
154 "	132 "	" " 120
166 "	142 "	" " 140
176 "	152 "	" " 160
188 "	160 "	" " 180
198 "	170 "	" " 200
210 "	180 "	" " 220
216 "	186 "	" " 240

Bei besonders hart gedrehten Watergarnen multipliziert man die Quadratwurzel auch mit 16 bis 18, bei Kettengarnen für mechanische Webereien mit 14 bis 16.

Die Kettengarne werden Watergarne, warp, twist, die Schußgarne Mule genannt. Unter Medio, Medio-Twist versteht man das sogenannte Halbkettengarn, ein auf der Mulemaschine erzeugtes Gespinnst mit schärferer Drehung als Schußgarn. Die Mulegarne sind weich und geben der Ware ein volleres und geschlosseneres Aussehen als Watergarne. Die Schußgarne werden, wenn sie roh verwebt werden, auf Bobinen (Cops) gesponnen und in Kisten verpackt versandt. Die Länge und Dicke der Cops muß derart sein, daß sie gehörig in den Webschützen passen und nicht etwa an dessen Wandungen anstreifen.

Die meisten Baumwollgarne werden vor dem Versand gehaspelt (geweift), d. h. in Strähnen, Bahnen oder Schneller gebracht. Die gebräuchlichste Haspelung ist die englische; dieselbe haben die Spinnereien der meisten Länder adoptiert. Der Haspel hat $1\frac{1}{2}$ Yard (1 Yard = 0,914 m) Umfang, 80 Faden bilden ein Gebinde, 7 Gebinde 1 Strähn. Der Strähn hat somit $7 \cdot 80 = 560 \cdot 1\frac{1}{2} = 840$ Yard Länge. Die Nummern bestimmt man nach der Anzahl Strähne, welche auf ein englisches Pfund (1 Pfund engl. = 454 Gramm) gehen. So enthält:

24er	24	Strähne	à	840	Yard	(768 m)	auf	1	engl. Pfund
36er	36	"	"	840	"	(768 m)	"	1	"

In Frankreich und zum Teil in Belgien haspelt man die Strähne in einer Länge von 1000 Metern und teilt dieselbe in 10 Gebinde à 100 Meter (das Gebind zu 70 Faden à 1,43 m Umfang). Man nummeriert nach dem $\frac{1}{2}$ Kilogramm (= 500 Gramm = 1 Zoll-Pfund). Soviel Strähne auf dieses Gewicht gehen, von dieser Nummer ist das Garn, so hat z. B. No. 40 40 Strähne à 1000 Meter auf $\frac{1}{2}$ Kilogramm.

Die englische Garn-Nummer muß man durch 1,18 dividieren, um die derselben Feinheit entsprechende französische Nummer zu finden. Es entspricht demnach:

die engl. Garn-Nummer	6	der ungefähren franz. Nummer	5,1
" "	8	" "	6,8
" "	10	" "	8,5
" "	12	" "	10,2
" "	16	" "	13,5
" "	20	" "	16,9
" "	24	" "	20,3
" "	28	" "	23,7
" "	32	" "	27,1
" "	36	" "	30,5
" "	40	" "	33,9

Die Abstufungen in den Gespinnstfeinheiten kommen bei den Garnen über No. 20 vorwiegend in geraden Zahlen (als 24er, 26er, 28er, 36er zc.) vor, bei feinen Garnen steigt man von 5 zu 5, bei den hochfeinen Garnen auch von 10 zu 10.

Die feinsten Garne kommen bis No. 300 vor; jedoch sind solche über 200 selten in dem Handel.

Die Prüfung eines Garnes auf dessen Nummer geschieht meist mittelst einer Zeigerwage, welche einen Gradbogen mit einer Scala enthält. Die Strähne hängt man an die eine Seite des Armes, wodurch das andere Ende des Armes, welches ein konstantes Gewicht trägt, mehr oder weniger gehoben wird und die mitbewegte Zunge die geeignete Nummer auf der Scala anzeigt. Man nimmt auch für jede Garn-Nummer ein Gewichtsstück, welches dem Gewichte eines Strähnes von dieser Nummer gleicht. Diese Gewichte müssen bei No. 10 den 10. Teil des Pfundes, bei No. 16 den 16. Teil oder bei No. 40 den 40. Teil des Pfundes ausmachen. Wiegt man dann einen Strähn auf einer gewöhnlichen guten Wage und ist er gleich schwer als das 16er Gewicht so ist das Garn einfach No. 16 (16 Zahlen gehen eben auf 1 Pfund).

Die Baumwollgarne werden meist vor dem Verweben gebleicht oder gefärbt; manchmal verschönert man die Garne auch durch verschiedene Zurichtungen, so durch Sengen, Dämpfen, Stärken und Lüftieren. Das Sengen geschieht in der Absicht, die feinen hervorstehenden Fäserchen am Garnfaden zu entfernen. Zu diesem Behufe führt man den Faden schnell durch eine kleine Flamme der Gasfengmaschine. Der Faden wird glätter und gleich, verliert jedoch dabei an Gewicht, so daß Faden No. 20 gasiert ungefähr No. 21 wird. Mit dem

Dämpfen verleiht man dem Garne eine größere Weichheit, mit dem Stärken größere Glätte und Festigkeit; letzteres, indem das Passieren des Fadens durch eine Stärkelösung die Anklebung der Fasern zur Folge hat. Das Lüstrieren führt man aus, um den Faden eine glatte Oberfläche und einen gewissen, oft lackartigen Glanz zu erteilen. Hierher gehören auch die sogenannten Eisengarne, welche häufig als Schuß in Waren mit seidener Kette verwendet werden. Die Garne werden stark angespannt und mit Bürsten bearbeitet. Zur Appretur dient ein Abjud von Seemoos, dünnes Stärkewasser, Gummi-Dextrinlösung u. s. w. Durch das Streichen tritt eine Verfeinerung des Fadens ein. Die Stärkemasse des Eisengarnes beträgt ungefähr 6% des Gewichts. Bemerkte sei, daß man zu appretierten Garnen meist zuvor gezwirnte Garne benutzt.

Das Zwirnen

der Baumwollgarne geschieht sowohl auf Water- als auf Mulemaschinen, nur treten dann an Stelle der Streckwalzen ein paar Vorziehwalzen. Bei den Mulezwirnmaschinen (Selfactors) geht der Wagen etwas langsamer, als die Umfangsgeschwindigkeit der Vorziehwalzen beträgt, es ist dies wegen der Verkürzung des Fadens durch das Zwirnen erforderlich.

Der gezwirnte Faden wird aus 2 bis 12 und noch mehr einfachen Faden hergestellt und wird diese Fadenzahl entweder auf einmal zusammengezwirnt (einfacher, einmaliger Zwirn) oder es werden mehrere zuvor bereits 2-, 3-, 4 fach u. dergl. gezwirnte Faden anderweit zu einem einzigen Faden zusammengezwirnt (duplierte Zwirne). Die duplierten Zwirne verlangen zwei Zwirnmaschinen, auf der einen wird der Vorzwirn, auf der anderen der fertige Zwirn (Auszwirn) herstellt.

Zur Herstellung eines Zwirnes pflegt man so viel Selfactor-Bobinen (Köcher) pro Zwirnschindel aufzustecken, als die betr. Zwirnsorte Faden benötigt. Diese Einrichtung ist zwar höchst einfach, hat aber andererseits die Nachteile, daß jede Bobine zu wenig Garn enthält, bald abläuft und öfters zu ersetzen ist. Das Auslaufen oder Brechen eines Fadens wird schwerer entdeckt und bringt fehlerhaften Zwirn mit sich. Auch hat die direkte Bobinen-Aufsteckung den Nachteil, daß die Bobinen selber ungleich straff ablaufen, die vollen leichter, die bald leer werdenden schwerer, was keinen egaln Zwirn ergibt. Aus angeführten Gründen zieht man es neuerdings fast durchweg vor, auf den Zwirnmaschinen größere Spulen aufzustecken. Dieselben müssen jedoch erst durch besondere Spulmaschinen hergestellt werden. Oft werden die zusammen zu zwirnenden 2 bis 6 Faden zugleich auf eine Spule gewunden und nennt man die hierzu erforderlichen Spulmaschinen dann Fachtmaschinen. Auch windet man die später zu zwirnende Fadenanzahl auf mehrere Spulen und steckt dann dieselben für eine Schindel der Zwirnmaschine auf, z. B. für 12 fadigen einmaligen Zwirn 2 Spulen à 6 Faden oder 3 Spulen à 4 Faden. Die Fachtmaschinen haben Selbstabstellung, bei Bruch eines einzelnen Garnfadens und muß die Spule im Stillstand kommen, bevor das Ende des gerissenen Fadens

auf die Spule gewunden ist. Die Holzspulen haben 120 mm lichte Höhe und 100 mm Scheibendurchmesser. Die einmaligen Zwirne kommen mehr als Garne, die duplierten Zwirne als Fäden (Ligensfäden, Nähfäden u. dergl.) vor. Die Weberei erfordert vorwiegend 2 fadige Zwirne, nicht allzu stark gezwirnt, da die Stoffe meist eine milde Beschaffenheit haben sollen; man braucht sie namentlich zu feineren Waren, bei denen die Kettengarne nicht gummiert oder geschlichtet werden dürfen. Wolle, weiche und elastische Zwirne werden trocken, scharfe und feste Zwirne (Sewing) werden naß gezwirnt. Letztere sind nach dem Zwirnen sofort zu haspeln.

Die Drehungsrichtung der gewöhnlichen Zwirne ist im Interesse der An-
einandererschmiegun~~g~~ der einzelnen Fäden der beim Spinnen gegebenen Drehung entgegengesetzt; da der gesponnene Faden rechte Schraubengänge hat, so erhält der Zwirn linke Schraubengänge. Zwirnt man bereits gezwirnte Fäden abermals zusammen (duplierte Zwirne), so ist die Drehungsrichtung immer der des ersten Zwirnes entgegengesetzt. Nur selten werden die Garne in derjenigen Richtung gezwirnt, als sie ursprünglich gesponnen worden sind. Man hat auch Einrichtungen getroffen, lose Zwirne gleich während des Haspelns der Garne herzustellen: je zwei der abzuhaspelnden Köcher stehen entgegengesetzt auf einem rotierenden Teller.

Durch die Zwirnung der Garne entsteht eine Verkürzung ihrer ursprünglichen Fadenlänge und beträgt diese 2 bis 5 %, d. h. zwei Strähne einfaches Garn von 560 Fäden (engl. Haspel) ergeben nach Umständen gezwirnt nur noch eine Länge von 535 bis 555 Fäden.

Die Nummern des gezwirnten Garnes pflegt man nach der Feinheitsnummer des einfachen Fadens auszudrücken, so nennt man 60 er Zwirn einen solchen, zu welchem Garn No. 60 verwendet wurde. Ein Pfund dieses Zwirnes hat dann nur 30 Zahlen. Geeigneter ist die Benennung, daß man beide Nummern zugleich angiebt, als 60/30 er oder 30/60 er, am deutlichsten ist jedoch die Bezeichnung, wenn man die ursprüngliche Garnnummer und die Anzahl der zusammengezwirnten Fäden zugleich ausdrückt; z. B. 2 Fäden von No. 60 zusammengezwirnt No. 60 er 2 fach.

Von allen Zwirnen verlangt man eine durchaus gleichmäßige Drehung und einen schönen glatten, runden Faden. Werden die einfachen Fäden ungleich straff zugeführt, so erhalten die Schraubengänge der vereinigten Fäden nicht einen gleichen Neigungswinkel, der eine Faden liegt dann oft glatt, während der andere größere Bogen darum bildet. Einen solchen Zwirn nennt man meisel- oder masseldrätig.

Der Name Double (doublirtes, dupliertes Garn) ist in der Regel gleichbedeutend mit Zwirn.

Das Haspeln, Abhaspeln oder Weifen der einfachen als gezwirnten Garne geschieht auf einer langen Winde (Haspel, Weife), deren Welle mit einem Riemen in Umdrehung gesetzt wird, seitlich ist eine Schnecke, ein Rad mit einem Stift und eine gezahnte Stange angebracht. Die Weifen sind eingerichtet, um 30 bis 50 Strähne auf einmal neben einander fertigen zu können;

es werden deshalb ebenso viele Spulen auf dem vor der Haspelkrone befindlichen Tische aufgesteckt. Zur geordneten Nebeneinanderwindung der einzelnen Gebinde dient das Stiftrad; dasselbe veranlaßt durch Eingriff in die gezahnte Stange eine Verschiebung des Tisches. Das Stiftrad muß so viele Zähne haben, als zu einem Gebinde Faden gehören (z. B. 80 bei englischer Garnnummer). Nach Vollendung sämtlicher zu einem Strähn gehörenden Gebinde erfolgt das Unterbinden (Fügen). Oft nimmt man hierzu Fäden von bestimmter Farbe, z. B. gelb, rot, blau, und bezeichnet damit auch die besondere Marke des Garnes, als gelbfä, rotfä, blaufä u. dergl.

Bei der Konditionierung der Baumwollgarne (Austrocknung bei 105—110° C.) sind dem Trockengewicht $8\frac{1}{2}\%$ zuzuschlagen.

Unter die Samenfasern gehören ferner die Bombarwolle, die Asclepiaswolle (Pflanzenseide, vegetabilische Seide), die Pappel-, Wollgras und Rohrkolbenwolle.

b) Stengelfasern.

I. Der Flachs.



Die Leinpflanze (*Linum usitatissimum*) ist ein einjähriges Gewächs von etwa 1 Meter Höhe und gedeiht am besten unter einem etwas feuchten, kühlen Klima; sie hat zweifachen Wert, als Fasergewächs und als Ölfrucht. Der Leinpflanze sagt milder, durchlässiger Boden am besten zu. Die Faser des Leins (Flachs) erscheint unter dem Mikroskop rund oder ein wenig plattgedrückt, sie hat innen eine hohle Röhre und hat einen äußeren Durchmesser von 0,0077 bis 0,0225 mm. Sie hat weniger Elastizität als die Baumwolle (verträgt kaum eine Dehnung von 4% ihrer Länge). Nach der chemischen Zusammensetzung besteht die Faser aus 42 bis 45% Kohlenstoff, $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}\%$ Wasserstoff und 49 bis 52% Sauerstoff. Es werden zwei Hauptarten vom Lein kultiviert; Spring- oder Kanglein, dessen Samenkapseln zur Zeit der Reife von selbst aufspringen und Schließ- oder Dreschlein, dessen dunkle Samenkapseln geschlossen bleiben und den Samen nur durch mechanische Bearbeitung, z. B. durch Dreschen abgeben.

Der Kanglein wird in Süddeutschland vielfach gebaut, hat niedrige, ästige Stengel; der Schließlein wird in Norddeutschland, Rußland, Österreich, den Niederlanden und Großbritannien kultiviert und zeichnet sich durch die Güte und Länge des Faserstoffes aus. Wird der Bau der Leinen-

pflanze zur Gewinnung guter Flachsfasern betrieben, so säet man ihn dichte, damit die Stengel in die Höhe schießen und sich wenig veräften. Als Termin für die Aussaat sind die Monate April und Juni hinzustellen; man bezeichnet darnach das Produkt mit Frühlein und Spätlein und wird davon der erstere seines festeren Bastes halber für besser gehalten. Ist der Flachß aus der Erde geschossen, so geht mit Eintritt günstiger Witterung seine Entwicklung rasch vor sich; ist er fingerlang geworden, so hat das Jäten (das Entfernen des Unkrautes) zu erfolgen. Nach Beendigung der Blütenperiode welken die untersten Blätter ab, der Stengel färbt sich von unten gelb und es kann mit der Ernte begonnen werden. Gewöhnlich erfolgt sie 12 bis 13 Wochen nach der Aussaat. Die Stengel werden aus der Erde gezogen und dann gewöhnlich getrocknet. Meistens geschieht dies durch Ausbreitung auf dem Felde, besser ist es jedoch, denselben in sogenannten Kapellen (Hütten) aufzustellen und zwar derart, daß er sich genügend erwärmt; indem er dann einen durch Geruch bemerkbaren Schweißprozeß durchmacht, welcher die Milde, den Glanz, die Haltbarkeit und Teilbarkeit der Faser fördert. Es erhöht diese Manipulation den Wert der Faser sehr bedeutend.

Ist der Flachsstengel getrocknet, so erfolgt das Riffeln (das Abstreifen des Samens). Zum Riffeln dient die Riffelbank (der Messkamm), ein eiserner auf einer Bank befestigter Kamm, dessen Stäbe unten 5 und oben 12 mm von einander entfernt sind. Durch den Kamm werden die Flachsstengel sorgfältig gezogen und so von den Knoten befreit.

Dem Riffeln folgt das Röstern und hat dieses den Zweck, durch Fäulnis den Pflanzenleim zu zerstören und die Absonderung der Holzteile von den Fasern zu erleichtern. Die Röste (Rotte) läßt sich in 3 Hauptarten einteilen: in Rasen- oder Thauröste, Kaltwasserröste und in die Röste mittelst erwärmten Wassers. Bei der Thauröste werden die Stengel auf Wiesen oder Stoppelfelder dünn ausgebreitet und öfters umgewendet: hier haben sie je nach der Witterung 2 bis 6 Wochen, oft auch noch länger, zu liegen, bis der Bast lösbar geworden ist. Durch die Rasenröste geht gegen ein Drittel des Gewichts verloren.

Bei der Wasserröste werden die Stengel in schwache Bündel gebunden und schichtenweise in das Wasser gesenkt, oder auch mit den Wurzelenden nach unten gestellt, mit Stroh und Brettern bedeckt und mit Steinen beschwert. Die unteren Enden dürfen nicht auf den Boden aufstoßen, desgleichen müssen die oberen Enden zirka 10 cm mit Wasser bedeckt sein. Das Wasser soll weich und frei von Metallverbindungen sein, die Wärme desselben soll 10 bis 12 Grad betragen. Langsam fließendes Gewässer, sowie Regenwasser ist für das Röstern am geeignetsten. Bereits nach einigen Tagen heben die Gase, die sich bilden, den Flachß in die Höhe; derselbe ist dann anderweit zu beschweren, so daß er wieder unter Wasser gebracht wird. Läßt die Gasentwicklung nach, so ist dies ein Zeichen der eingetretenen faulen Gärung und man hat nun das Produkt täglich ein-, auch mehrere Male zu prüfen, ob die Reife eingetreten ist. Ein zu langes Röstern (überrotten) kann die Ware fast wertlos machen; es gehört eine gute Erfahrung dazu, den Zeitpunkt der Reife richtig zu bestimmen.

Ein Zeichen des Reifegrades ist, daß der Stengel bei geringer Biegung bricht und daß man den Bast ohne Kraftanstrengung vom Stengel trennen kann. Die Zeitdauer der Röste ist abhängig von der Witterung, der Temperatur des Wassers und der Beschaffenheit des Gewächses.

Bei der Warmwasserrotte, wie solche in großen Flachsbereitungs-Anstalten gebräuchlich ist, geschieht das Behandeln der Stengel in Bottichen mit auf 20 bis 32° C. erwärmtem Wasser in 60 bis 72 Stunden. (Neuerdings berichtet man über ein Röstverfahren, wo man oben offene, hölzerne Bottiche, die mit einem am Boden befindlichen Dampfheizungsrohr versehen sind, anwendet und wo man unter Zuhilfenahme von Röstingredienzien den ganzen Prozeß angeblich binnen 2 Stunden vollendet.)

Bei der Schnell- oder künstlichen Rotte (Prof. Dr. Baur'sches Röstverfahren) wird der Stengelflachß in schmiedeeiserne Kessel gebracht, die Thür luftdicht verschlossen und letzterer mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Hierauf wird mittels Luftpumpe die Luft entfernt, nach diesem auf 90° C. erhitzt und diese Temperatur 2 bis 4 Stunden erhalten. Nach beendeter Einwirkung wird die Säure abgelassen, der Kessel mit einer schwachen Sodablösung gefüllt, wiederum gut evakuiert und sodann 2 Stunden auf 100° C. erhitzt. Nach Ablassen der Sodablösung erfolgt eine Abpülung des Kesselinhalts mit lauwarmem Wasser. Die künstliche Rotte soll einen wesentlich geringeren Abfall ergeben, ob sie sich aber bewährt, bleibt abzuwarten. Bemerkte sei noch, daß auch die Grünröste vorkommt; dieselbe wird unmittelbar nach dem Raufen vorgenommen, bringt jedoch einen sehr großen Gewichtsverlust mit sich. (Grüngerottete Stengel und wieder getrocknet verlieren 70 bis 80 % ihres Gewichtes.)

Nach der Beendigung der Röste wird der Flachß in reinem Wasser gespült und an einem luftigen, sonnigen Orte oder in Darrhütten zum Trocknen und Bleichen ausgebreitet. Auf die Bleiche ist ebenfalls die größte Sorgfalt zu verwenden, sie ist von dem Gelingen der Röste, sowie von der Witterung abhängig. Oft kann der Flachß schon nach einigen Tagen gewandt werden. Der Wert des Flachses wird auch erhöht, wenn derselbe nach vollendeter Bleiche nochmalig eingeröstet wird, was dann nur mehrere Tage währt.

Der Trocknung des gerösteten Flachses folgt das Brechen. Als Vorarbeit dient das Stampfen oder Klopfen (hoken, potten). Dasselbe geschieht auf einer Mühle, in welcher mehrere hölzerne Hämmer wirken, oder auf der Hand mittelst eines gefurchten, circa 2 Kilo schweren Holzschlägels (Botthammer). Das Botten hat das vollständige Knicken des Flachsstengels zum Zweck und wirkt günstig auf die Milde des Bastes.

Das Brechen geschieht auf einer Lade, die aus mehreren parallelen, aufrechtstehenden und zugespitzten Brettchen besteht und in deren Öffnungen ein ähnlich konstruierter Deckel auf- und niedergeführt wird, während eine Hand voll Flachß quer durchgeschoben wird. Auch Maschinen hat man zu diesem Behufe in Thätigkeit und sind es bei diesen vorwiegend verschiedene Walzenpaare, die die Brechung ausführen. Durch das Brechen werden die Splitter

des zer Schlagenen Holzernes von dem Bast gelöst; die größeren Stücke fallen ab, dagegen bleiben die kleineren Holzpartikelchen an dem Bast hängen und sind diese durch anderweite mechanische Arbeiten zu entfernen. So wendet man das Risten an (Reiben des Flachses auf scharfen Kanten des Rist-Bockes); das Schwingen, bei welchem der Arbeiter eine Flachsrifte mit der linken Hand erfäßt, das herabhängende Ende in einen Einschnitt des Schwingbrettes legt und mit einem schwachen, 32 cm langen und 20 cm breiten Holzmesser den Flachs senkrecht gegen den Schwingstock streift, anfangs mehr reibend als schlagend. Hierauf wird mit dem anderen Ende des Flachses ebenso verfahren.

Bei mechanischem Betriebe wendet man die Schwingmaschine an; auf den Umkreis einer schnell rotierenden Welle sind 5 Arme befestigt, an deren äußeren Enden je ein zugeshärftes hölzernes Schwingmesser sitzt. Die von dem Arbeiter gehaltene Flachsrifte erhält an der Kante des Schwingbrettes eine große Anzahl schnell auf einander folgender Schläge.

Bei einem Flachse, der die Schäben schwer läßt, wird oft auch noch das Ribben angewendet; es ist dies ein Bestreichen des auf dem Schoße oder auf einem Tische liegenden Flachses mit einem Eisen- oder Stahlblech (Ribbemesser).

100 kg gerotteter und völlig getrockneter Flachs ergibt nach dem Brechen, Schwingen oder Ribben 15 bis 30 kg Flachs zum Hecheln. Von den 70 bis 85 kg Abfall sind 3 bis 10 kg Schwingheede, das übrige besteht in Schäbe.

Die Flachsbereitung, das Risten, Botten, Brechen, Risten, Schwingen und Ribben, ist im allgemeinen Arbeit des Landwirts, doch bestehen in den Hauptbebauungsdistrikten fabrikmäßige Einrichtungen, so an der Oder, der Elbe, am Rhein, an der Weichsel, am Niemen, an der Schelde und Lys im Norden Frankreichs und Großbritanniens. Vorwiegend kommt der Flachs geschwungen in den Handel; er ist aber in diesem Zustande noch nicht zum Verspinnen geeignet, da die Fasern noch zu ungleich sind, sowie noch weiter zerteilt werden müssen. Letzteres erreicht man mit dem Hecheln.

Es giebt Hand- und Maschinenhecheln. Das Hauptorgan der ersteren ist ein Brett, in welchem hohe Stahlzähne versetzt befestigt sind, die oben in eine scharfe Spitze auslaufen. Häufig läßt man die gröbste, sowie auch die feinste Arbeit mit der Hand ausführen, während man zu den übrigen Arbeiten die Maschinen benutzt. Das Sortieren und die Wahl des Flachses für die speziellen Zwecke erfordert geübte und vertraute Hände. Den Hechlern muß angegeben werden, welche Sorte Hecheln für die zu bearbeitende Sorte geeignet sind und verwandt werden müssen. Die neueren Maschinen haben die Eigenschaft, daß die Flachsfaser senkrecht aufgehängt und so von beiden Seiten durch ein rotierendes Hechelband bearbeitet wird. Die Bänder machen ca. 20 Touren pro Minute, sie sind von Flacheisen, 25 mm breit und auf endlose Lederstreifen von ca. 2 m Umfang genietet. Die Hecheln sind auf die Bänder geschraubt, so daß eine endlose Reihe von Stahlspitzen gebildet wird. Die Bänder haben nach und nach feiner werdende Hecheln. Man hat auch drei

Maschinen in Thätigkeit, jede mit verschiedenen Nummern Hecheln besetzt, die eine für groben, die andere für mittleren und die dritte für feinen Flachs. Die Bearbeitung geschieht, indem von einem Jungen oder Mädchen 2 Risten Flachs auf einer eisernen Platte von 30 cm Länge und 10 cm Breite ausgebreitet und durch Aufschrauben einer zweiten Platte befestigt werden. Beide Platten, Halter, Kluppen genannt, werden an das Kopfstück der Maschine gehängt, welches letzteres sich auf- und abbewegt (5- bis 6mal pro Minute), so daß alle Stellen des Flachs von den Zinken bearbeitet werden; außerdem findet eine seitliche Bewegung statt, so daß der Flachs nach den immer feiner werdenden Hecheln verschoben wird, bis der Halter mit dem Flachs auf der Seite der Maschine angelangt ist. Man schraubt den Flachs erst mit dem Kopfende ein und läßt das Wurzelende bearbeiten und hierauf wird das Wurzelende eingeschraubt, so daß die Bearbeitung des Kopfendes erfolgen kann. Die entstehende Heede (Werg) wird durch eine schnell rotierende Bürste aufgenommen, einer Hackermalze überliefert und von derselben durch einen rasch auf und abgehenden Haker abgenommen. 100 kg gespitzten Flachs ergeben ungefähr 55 kg gehecheltes, 24 kg grobes Werg, 20 kg feines Werg, 1 kg geht an Staub verloren. Die Lagerung des Flachs geschieht am besten in einem dunklen nicht allzu trocknen Raum; das Material gewinnt hierbei an Milde und Griff. Geeignet ist es, wenn die Hecheln in der Nähe des Lagerortes placiert sind.

Dem Hecheln selbst folgt das Feinhecheln und Sortieren der Qualitäten; es geschieht dies zur Verbesserung und vollständigen Parallellegung der Faser. Bei dem folgenden Packen des Flachs ist ja darauf zu achten, daß keine Verwirrung der Fasern eintritt. Ein gut vorbereiteter und gehechelter Flachs soll weich und glatt sein, einen seidenartigen Glanz haben, seine Fasern sollen rund sein und eine Länge von 60 bis 70 cm haben.

Zur Verwandlung des gehecheltes Flachs in Garn sind bei der Maschinenspinnerei folgende Arbeiten aufzuzählen:

- 1) Die Bildung eines Bandes;
- 2) das Duplieren oder Strecken;
- 3) das Vorspinnen;
- 4) das Feinspinnen.

Die Bildung eines Bandes, ähnlich dem der Baumwolle, ist bei dem Flachs, seiner großen Länge wegen, weit schwieriger. Die dazu dienende Maschine, Anlege-, Auflegemaschine (Spreader) besteht der Hauptsache nach aus dem endlosen Zuführtuche, den Einziehwalzen, wovon die untere Walze 75 bis 90 mm, die obere Druckwalze 120 mm Durchmesser hat, der endlosen Hechelkette, welche aus 40 bis 50 horizontalen Messingstäbchen (Hechelstäbe, Gills) von 12 bis 18 mm Breite besteht, die mit nähnadelartigen Zähnen besetzt sind, und drei Paar Streck- und Ablieferungswalzen.

Die gleichmäßig schweren Flachsristen werden auf das Zuführtuch 80 bis 120 mm breit aufgelegt und hat man hierbei darauf zu achten, daß keine dünnen Stellen entstehen; die dünnen Enden der Risten müssen gehörig über

einander greifen. Die Einziehwalzen erfassen den Flachß und ziehen ihn hindurch, worauf er von der endlosen Kette feiner Hecheln aufgenommen und etwas schneller fortgezogen wird, als er aus den Walzen kommt, so daß eine geringe Verlängerung stattfindet. Nun erfassen ihn die Streckwalzen, wovon die untere 90 bis 100 mm und die obere stark belastete Walze 200 mm im Durchmesser hat und haben diese eine größere Umfangsgeschwindigkeit als die Hechelkette; somit wird der Flachß aus der letzteren gezogen und abermals gestreckt. Hierauf passiert der Flachß noch ein Paar eiserne Walzen und schließlich die Ablieferungswalzen, worauf er in Gestalt eines etwa 50 mm breiten Bandes in eine Blechkanne fällt. Die Maschine enthält noch ein Zählwerk, um die Bänder von gleichmäßiger Länge herstellen zu können.

Das Dupliren und Strecken geschieht zur Erreichung eines überall gleichmäßigen Bandes. Zu diesem Behufe werden 2 bis 14 Bänder der Dupliermaschine vorgelegt (es werden 2 bis 14 Blechkannen vorgelegt); auch werden die Bänder zuvor dupliert. Die Bänder laufen um 3 Walzen herum, gelangen auf feine Hecheln und werden von Walzen gestreckt und zu einem einzigen Bande vereint in eine Blechkanne geleitet. Hierauf wird das Band auf eine zweite Maschine gebracht, dupliert und ebenso bearbeitet. Oft produziert man mehrere Bänder zugleich. Der Verzug ist derart, daß z. B. 12 oder 14 vorgelegte Bänder $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ mal mehr Länge ergeben, als eins der vorgelegten Bänder.

Mit dem nun folgenden Vorspinnen wird das Band durch abermaliges Strecken zu einem dünnen, lockeren Faden (Vorgespinnt) geschaffen, welcher eine schwache Drehung bekommt und auf Spulen aufgewunden wird. Der Vorspinnmaschine werden die mit Band gefüllten Blechkannen vorgelegt und läßt man die Bänder entweder einfach oder dupliert über den Einziehtisch gehen, von welchen sie nach den Einführungswalzen gelangen. Hierauf geht das Band über die feine Hechelwalze mit 21 mm hohem und 27 bis 36 mm breitem Nadelbesatz, passiert 2 Streckwalzen und kommt zu den Spindeln.

Die Spulen werden in einer oder in mehreren Reihen der Feinspinnmaschine vorgesteckt und daselbst entweder trocken verarbeitet oder durch einen Trog geleitet, welcher Wasser enthält, das durch Dampf auf ca. 80° C. erwärmt ist. Das heiße Wasser erweicht die Faser, löst den Pflanzenleim auf und ermöglicht die Trennung der Fasern bis in die feinsten Härchen. Auf der Feinspinnmaschine (Watermaschine, Throstle) hat das Material zunächst eine Streckung durch zwei Walzenpaare zu erleiden. Dieselben sind von Messing, sind gefurcht und haben etwa 30 mm Durchmesser. Die Walzenpaare liegen ungefähr 10 cm von einander, das zweite Walzenpaar läuft gegen 8mal schneller als das erste. Hinter den Walzen befinden sich die Spindeln, 80 bis 300 und noch mehr an der Zahl, sie stehen senkrecht und haben eine Länge von 35 bis 55 cm. Die Spulen sind auf die Spindeln gesteckt, aber nicht darauf befestigt; sie werden von den Fäden nachgezogen und drehen sich entsprechend langsamer als die Spindeln, letztere läßt man ca. 5000 Touren

laufen. Die Drehung des Fadens erfolgt auf dem Wege vom zweiten Walzenpaar bis zur Spindel.

Zur Erzeugung feiner Garne wird der Flachse nicht in seiner natürlichen Länge verarbeitet, sondern mittels Schneidmaschinen in 2, 3 oder 4 Teile geschnitten. Die kürzeren Fasern lassen sich leichter und feiner verspinnen. Das Schneiden nimmt man bereits vor dem Hecheln vor und hat zum Vorteil, daß das Hecheln besser vonstatten geht und weniger Abfall (Werg) entsteht. Der Abfall während der Spinnprozesse beträgt 10 % von dem Quantum des gehechelten Flachses; man erhält von 100 kg Hechelflachs 90 kg Garn.

Die Leinenge-spinnte erhalten eine schwächerere Drehung als die der Baumwollgarne. Man giebt dem Kettengarn in No. 10 bis 60 (10 bis 60 Gebinde à 300 Yard à engl. Pfund) 32 bis 68, den Schußgarnen gleicher Nummer 28 bis 60 Drehungen auf 100 mm Fadenlänge. Man findet die Anzahl der Drehungen auf 100 mm Fadenlänge annähernd, wenn man die Quadratwurzel aus der Feinheit-Nummer des Garnes

	bei Kettengarn aus Flachse mit	8,0,
	" " " Werg	" 8,8,
	" Schußgarn " Flachse	" 6,8,
	" " " Werg	" 7,6,

multipliziert.

Der Verzug auf den einzelnen Maschinen findet verschiedenartig statt; zu nennen ist:

auf der Anlege-Maschine	ein	17—28facher	Verzug,
" " I. Duplier-Maschine	"	12—20	" "
" " II. " "	"	12—20	" "
" " Vorspinn-Maschine	"	12—20	" "
" " Feinspinn-Maschine	"	5—12	" "

Das naßgesponnene Garn ist möglichst sofort zu haspeln und zu trocknen, bevor es gepackt und zum Verkauf gestellt werden kann.

Der Abfall, Werg genannt, welcher bei den Verfeinerungs-Arbeiten des Flachses entsteht, wird nach Art der Baumwolle gekrazt, in Bänder verwandelt und dann dem Flachse ähnlich behandelt und dient zur Herstellung größerer Garne (Lomgarne).

Die Wergspinnerei

umfaßt folgende Arbeitsprozesse:

- 1) das Krazen;
- 2) das Duplieren und Strecken;
- 3) das Vorspinnen, und
- 4) das Feinspinnen.

Das Krazen geschieht ähnlich dem in der Streichgarnspinnerei gebräuchlichen; von dem Krazen der Baumwolle unterscheidet es sich namentlich dadurch, daß anstatt der flachen Deckel 2 bis 9 Paar Arbeiter und Wenderwalzen um den Tambour placiert sind.

Ordinäres, mit viel Schäbe verunreinigtes Berg wird vor dem Kragen auf einer Auflockerungs-Maschine, Schlag-Maschine, bearbeitet und gereinigt. Zum Kragen hat man eine Vorkrempel und eine Feinkrempel in Thätigkeit; letztere ist mit feineren und dichter stehenden Zähnen besetzt. Auf die Zuführtücher (oft drei nebeneinander laufend) der Vorkrempel wird das Berg aufgelegt, zwei 75 mm dicke Einführungswalzen übergeben es dem Tambour, welcher 150 Touren macht und 1,52 m Umfang hat. Die Abnehmer machen gegen 5 Umgänge pro Minute; ein jeder derselben hat drei Abzugswalzen. Die Kragen sind in mehrere ringförmige Streifen abgeteilt, wovon jeder Streifen ein Quantum Berg bearbeitet und ein Band ergiebt. Sämtliche Bänder (4—9) werden in eine trichterförmige blecherne Rinne geleitet, zu einem Bande zusammengedrängt, von Streckwalzen hervorgezogen und in eine Blechkanne geleitet. Der entstehende Abfall beträgt 15 bis 20 %.

Der Feinkrempel werden eine Anzahl dieser Bänder vorgelegt und von derselben in gleichem Sinne bearbeitet. Zweckmäßig ist es, die für jede Arbeitsfläche gehörenden Bänder zuvor auf entsprechenden Maschinen zu duplizieren.

Zum Strecken und Duplizieren hat man ebenfalls zwei Maschinen in Thätigkeit; man bringt zur Bearbeitung 3 Köpfe à 6 oder 8 Bänder und es findet je ein 8facher Verzug statt. Es sind 28 bez. 25 Gills mit je 40 bez. 48 19 mm langen Nadeln vorhanden. Die Einführungsbreite beträgt bei der ersten Maschine 54 mm, bei der zweiten 31 mm.

Die Vorspinn-Maschine veranlaßt die anderweite Verfeinerung des Bandes bis zu dem brauchbaren Vorgespinnst. Dasselbe erhält eine schwache Drehung (auf 2 cm ca. 1 Drehung) und wird auf Spulen gewunden. Durch verschiedene Walzenpaare erfolgt ein 8facher Verzug. Die Zahl der Spindeln beträgt 80, ihre Teilung 150 mm und die Tourenzahl derselben beträgt ca. 500 pro Minute. Die Spulen haben ca. 200 mm lichte Höhe und 33 bis 95 mm Durchmesser. Die Nadeln haben 18 mm Länge; 42 befinden sich pro Gill, 20 mm beträgt die Einführungsbreite.

Auf der Feinspinn-Maschine erfolgt die Vollendung des Fadens. Die Fäden der aufgesteckten Vorgarnspulen werden vermittelt mehrerer Walzenpaare abgezogen, durch heißes Wasser geführt, gestreckt und nach den Spindeln geleitet, wobei sie den Draht bekommen und auf Spulen gewunden werden, letztere haben 62 bis 76 mm Höhe und 19 bis 35 mm Durchmesser. Die Spindelteilung beträgt 64 mm, der Verzug ist ein 6—12facher.

II. Der Hanf,

(*Cannabis sativa*)

ist eine einjährige, hohe und geradstenglige Pflanze. Die Stengel haben 5 bis 9 schmale, stark gezahnte Blätter. Man unterscheidet weiblichen und

männlichen Hanf; der Stengel des weiblichen Hanfes (Bästling, grüner Hanf, Saathanf genannt) ist dick und lang, die Blüte besteht aus einem ungeteilten oder einblättrigen Kelch, einem kurzen Fruchtknoten mit 2 langen Griffeln. Die männliche Pflanze (Fimmel, Staubhanf) wird weniger dick und hoch, hat einen fünfteiligen Kelch und fünf Staubfäden; sie trägt keinen Samen. Die Hanffaser ist wesentlich haltbarer als die des Flachses, auch sind hanfene Gewebe bei gleich feinem Aussehen schwerer als flächene. Die Bastzellen sind lang und haben einen Durchmesser von 0,01—0,027 mm.

Die Aussaat findet im Mai, die Ernte im August statt; letztere kann beginnen, wenn die Blätter eine gelbliche Farbe annehmen und die männlichen Blüten den Befruchtungsstaub ausgestreut haben. Die Ernte der weiblichen Pflanze erfolgt 2 bis 3 Wochen später, zur Zeit, wenn die Reife des Samens eintritt. Beim Kaufen (Ausziehen) ist darauf zu achten, daß die Stengel regelmäßig so in Haufen gebracht werden, daß die Wurzeln übereinander zu liegen kommen. Die Wurzeln werden mit einem Beile abgehackt und der männliche Hanf wird ohne Aufschub zur Rotte gebracht, während man den weiblichen Hanf behufs Nachreifung des Samens noch 8 bis 14 Tage liegen läßt. Die Rotte (Wasserrotte) des Hanfes dauert 8 bis 12 Tage; nach Beendigung derselben spült man den Hanf in reinem Wasser und breitet ihn auf das Feld, wo er zum Nachrotten 10 bis 14 Tage, auch bis 1 Monat liegen bleiben muß. Bewirkt man die Rotte nur im Wasser, so dauert dies 2 bis 4 Wochen. Der schwächere Stengel des männlichen Hanfes rottet schneller, als jener des weiblichen. Nach dem Trocknen an der Sonne, in geheizten Stuben oder im Backofen wird der Hanf auf der Hanfbreche gebrochen (auch trennt man den Bast von dem Holze durch Abschälen mit den Fingern [Schleifhanf]), dann auf der Bockmühle gebockt oder auf Reibmühlen gerieben. Hierauf wird der Reinhanf in zwei oder drei gleichlange Teile zerrissen, (mittels eines stumpfzahnigen Circularsägeblattes) was mit Stößen bezeichnet wird. Diesem folgt das Schwingen und schließlich das Hecheln. Geeignet ist es, den Hanf nach dem ersten Hecheln zu klopfen, dann zu ribben und nun erst fertig zu hecheln.

Das Spinnen des Hanfes ist dem des Flachses gleich und sei nur noch bemerkt, daß der männliche Hanf die feinsten und zum Garnspinnen die geeignetsten Fasern enthält.

Getrocknet enthält der männliche Hanf 26 % Bast und 74 % Holz, der weibliche 22 % Bast und 78 % Holz. Durch die Rotte erleiden die Stengel einen Gewichtsverlust von 20 bis 25 %. 100 kg gebrochenen oder geschwungenen Hanf ergeben 45 bis 70 kg reinen Spinnhanf.

Die Haspelung und Nummerierungsweise der Leinengespinnste ist eine sehr vielseitige; von den meisten Maschinenspinnereien (auch den deutschen) geschieht dieselbe nach der englischen Art und zwar haspelt man 1 Strähne zu 10 Gebind, 1 Gebind zu 120 Faden, 1 Faden zu $2\frac{1}{2}$ Yard (2,287 m) Umfang und somit 1 Gebind zu 300 Yard (274,3 m) Länge. 4 Strähne geben 1 Stück, 5 Stück geben 1 Bündel, 12 Bündel 1 Schock, 1 Schock =

2 Pack = 720,000 Yards. Seltener wählt man den Faspel zu 3 Yard Umfang, wo dann 100 Faden ein Gebind ausmachen. Die Nummer drückt man aus nach der Anzahl Gebinde, die auf ein engl. Pfund gehen, ein Garn No. 40 enthält demnach 40 mal 300 Yard auf ein Pfund.

Die Nummer des Leinengarnes ist zu der des Baumwollgarnes sehr verschieden; es erklärt sich dies, da die letztere nach Strähnen von 840 Yard Länge erfolgt, während sie bei dem Leinengarn nach Gebinden von 300 Yard Länge geschieht. Die Nummerverschiedenheit beträgt also 840 zu 300 Yard oder man muß eine Leinengarn-Nummer mit 2,8 dividieren, um die gleichwertige Baumwollgarn-Nummer zu finden. Leinengarn No. 28 ist demnach gleich der No. 10 bei Baumwollengarn; jedoch ist zu bemerken, daß das Leinengarn ein wesentlich feineres Aussehen hat. Die häufigsten Nummern von Maschinengarn sind 20—160, von Werggarn 10—60.

Von den übrigen, der vorzüglichst im Gebrauche befindlichen Nummerierungsweisen des Leinengarnes seien genannt:

Die österreichische Weise. 1 Schock à 12 Bündel, à 20 Strähn, à 30 Gebind, à 40 Faden, à 3 wiener Ellen, (2,33 m) so daß der Strähn 3600 wiener Ellen und ein Schock 864,000 wiener Ellen hat. Die Nummer geschieht nach der Anzahl Strähn à 3600 wiener Ellen, welche auf 10 Pfund englisch = 8,1 wiener Pfund gehen.

Die französische Weise, auch teilweise in Belgien gebräuchlich. 1 Schock à 10 Bündel à 50,000 m. Weise $2\frac{1}{2}$ m. Die Verkaufseinheit ist das Schock von 50,000 m. Die Nummer drückt man aus nach der Anzahl Kilometer, welche auf ein $\frac{1}{2}$ kg gehen.

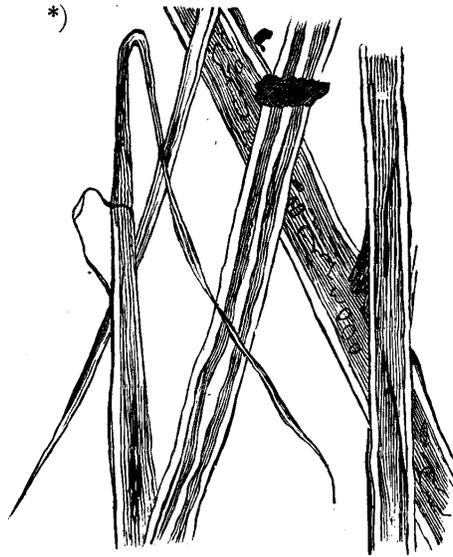
Audere französische Spinnereien haspeln auch nach der englischen Art und zwar Gebinde von 300 Yard (= 274,3 m, in der Praxis nimmt man auch 275 m an) Länge.

Bei der Konditionierung der Leinen- und Hanfgespinnste beträgt der Zuschlag nach der Austrocknung 12 ‰, bei Wergespinnsten $12\frac{1}{2}$ ‰.

Den beiden Webmaterialien Flach und Hanf seien hier die teils verwandten, teils ähnlichen Faserstoffe angeschlossen:

3) Das chinesische Gras (Chinagrass) oder die chinesische Messel (*Urtica nivea*).

Die Kenntnis von dem heute in so hoher Aufnahme stehenden Chinagrass ist keineswegs neu, sondern die Faser wurde schon in früheren Jahrhunderten von den Einheimischen zu Geweben verarbeitet. Auch die deutsche Messel (*Urtica dioica*) wurde schon in früherer Zeit verwendet (anfangs des achtzehnten



Jahrhunderts soll in Leipzig eine Kesselfaser-Manufaktur existiert haben) und hat sich der Name Kessel, Kesseltuch, bis in die Gegenwart erhalten.

Die chinesische Kessel ist eine perennierende Pflanze, deren ziemlich starker Stengel breite, ovale Blätter trägt. Die Pflanze wächst in Indien, Siam Cochinchina, Japan, China und im indischen Archipel. Wild findet man sie in Assam, daselbst Rheia genannt, wo sie undurchdringliche Dickichte bildet. Die Kessel wird in China in Plantagen angebaut, welche 7 bis 8 Jahre ertragsfähig bleiben. Die grünen Stengel werden, sobald sie die Höhe von 1 bis 1,30 m erreicht

haben, abgeschnitten. Jährlich können 4 bis 5 Schnitte geschehen und verfeinert sich durch das öftere Schneiden der Stengel und die Faser. Durch Abstreifen der Blätter und der Oberhaut, durch Rosten und häufiges Waschen wird die Faser isoliert. Die Faser hat eine Länge von 0,50 bis 1,20 m und besitzt eine außerordentliche Festigkeit; sie hat bei Versuchen mit dem Kraftmesser 2- und dreimal mehr ausgehalten, als russischer Hanf.

Zum Chinagrass gehören die Sorten Ramie und Rheia, und werden diese im Handel geschieden.

Zur Bearbeitung des Chinagrasses hat man in den letzten Jahren geeignete Maschinen konstruiert. Die in festgepreßten Ballen von 300 bis 400 kg Gewicht ankommende rohe Kesselfaser wird vorerst einigermaßen nach Länge, Farbe und Härte sortiert, dann mit eisernen Niffelwalzen, die sich vor- und rückwärts bewegen, gebrochen. Hierauf bringt man den Rohstoff in Laugenbäder, worin er längere Zeit weichen muß. Daraus hervorgegangen, wird er in großen, dampfdicht verschlossenen Kesseln unter Druck von mehreren Atmosphären gekocht, gelangt darauf wieder in einige Bäder von verschiedenen chemischen Zusammensetzungen und verschiedenen Temperaturen und unterliegt noch einer Behandlung mit Chloräther und schwefeligen Dämpfen. Alle diese chemischen Prozesse, welche das Material durchmachen muß, bezwecken Lösung der Harz- und Gummisubstanzen, Erweichung und Teilung der Faser.

Nach Vollendung der chemischen Präparation beginnt die mechanische Bearbeitung, wobei das Material 8 verschiedene Vorbereitungs-Maschinen (Streckwerke) zu durchlaufen hat und sogenannter Zug geschaffen wird. Mit der Feinspinn-Maschine schließen die Operationen ab.

Der auf den Vorbereitungs-Maschinen entstehende Abfall dient sowohl

*) Illustrationen nach Dr. Schlesinger.

zur Erzeugung von Secunda-Garnen, als zur Vermischung mit Wolle, Baumwolle u. dergl.

Die so erzeugten Kesselgarne haben einen lebhaften, seidenartigen Glanz und von Wichtigkeit ist, daß sie die Farben willig aufnehmen. Bemerkt sei, daß das Material auch vor dem Spinnen gefärbt werden kann.

4) Der Kamehhanf

(*Boehmeria nivea* Gand — *Boehmeria tenacissima* Gand),

eine Kesselart, die auf Borneo, Java, Sumatra und anderen Inseln des indischen Archipels angebaut wird, ist 1 bis 2 m lang, gelblich weiß und von Feinheit des rein geschwungenen groben Flachses. Nachdem die Stengel abgeschnitten sind, müssen dieselben geröstet werden; der harzige Stoff ist viel zäher, als bei dem Flachse.

5) Die Jute

(*Corchorus capsularis*)



ist eine Rindenfaser von bedeutender Länge, welche sich jedoch beim Spinneln sehr vermindert. Ihre Farbe ist gelblichweiß, gelbgrau oder bräunlich gelb. Die Pflanze ist einjährig und gedeiht 'am besten' in einem feuchten Boden der heißen Gegenden; sie wird kultiviert in Bengalen, Siam, Anam, China, Algerien, Französisch-Guayana, im südlichen Nordamerika, auf Mauritius u. s. w., sie ist zur Zeit der Ernte ca. 3½ m lang und 13 mm dick. Nachdem sie mit der Sichel abgeschnitten worden ist, erfolgt die Rüste im Wasser wie beim Hanf. Hierauf geschieht das Abziehen der Bastfaser in der ganzen Stengelänge mit der Hand, das Abspülen derselben im Wasser und das Trocknen an der Luft.

Die Jute gleicht dem Hanf, ist aber gröber und spröder als dieser, und auffallend mürbe, erlangt aber nach dem Rüste- und Reinigungs-Prozessen einen schönen Glanz. Ihr Wert ist geringer als der des Hanfes und Flachses.

Die Jute wird am Produktionsmarkte nach den einzelnen Anbauungs-Distrikten eingeteilt: eine nochmalige Sortierung (meist in 6 Sorten) geschieht von den exportierenden Geschäftshäusern.

Von absteigender Güte sind: Serajunge, Kerajunge, Tacca, Daisee, (Crown) Dowrahjute, Rejections, Cuttings (Wurzelenden).

Zur Spinnfähigmachung der Faser ist es nötig, daß dieselbe sortiert und dann durch *Batschen* (*Batschingen*) und *Quetschen* (*Softeningen*) erweicht und geschmeidig gemacht wird. Dieses erfolgt durch Benetzen der Faser mit *Kobenthran* und Wasser und ferner, indem man dieselben einige Zeit stark aufeinander gepresste *Riffelwalzen* passieren läßt. Hiernach werden die *Futeristen* auf besonderen, sehr stark gebauten *Karden* (*Krempeln*) zu kurzen Fasern zerrissen und diese zu einem endlosen Bande vereinigt, welches dann auf gewöhnliche Weise auf *Streckmaschinen* gestreckt und dupliert, auf *Vorspinnmaschinen* zu *Vorgarn* und auf den *Feinspinnmaschinen* zu einem brauchbaren Faden gesponnen wird. Das Spinnen geschieht trocken.

In England, Belgien und Frankreich ist der Spinnprozeß ein anderer und zwar wird die Jute in ca. $\frac{3}{4}$ m lange *Risten* geschnitten, diese dann auf *Maschinen* gehechelt und hierauf wie *Flachs*, jedoch trocken, zu *Feingarn* verarbeitet. Das gehechelte Garn, *Jute line* genannt, kommt in den feineren Nummern vor (No. 12 bis 24), während die auf erstere Art erzeugten Garne, auch *Jute tow* benannt, die gröberen Nummern ausmachen.

Die gebräuchlichste Nummerierung ist die englische; 1 *Bol* = 20 *Strähn* à 10 *Gebind* à 120 *Faden* à $2\frac{1}{2}$ *Yard*, man haspelt *Gebinde* (*leas*) von 300 *Yards* Länge und bestimmt die Nummer nach der Anzahl der *Gebinde*, die auf ein englisches *Pfund* gehen.

In Fabriken, die *Spinnerei* und *Weberei* haben, wird auch die sogenannte *schottische* Nummerierung gebraucht, welche derart ist, daß 1 *spindle* von 14400 *Yard* als konstante Längeneinheit angenommen wird und das als Nummer bezeichnet, was diese Einheit in englischen *Pfunden* wiegt.

Die *Jutefaser* kam früher als *Verpackungsmittel* für *Kaffee*, *Reis* und *Baumwolle* nach *Europa*. Anfänglich benutzte man dieselbe zur *Erzeugung* von *Packleinwand* (unter dem Namen *Hessian* dürfte dieselbe wohl bekannt sein); in den jüngsten Jahren ist die *Verwendung* der Faser ganz rapid gestiegen und gegenwärtig werden die vielseitigsten *Gewebe*, als *Teppiche*, *Plüsch*, *Tischdecken*, *Vorhänge*, *Bisamanten* u. d. daraus hergestellt und beifällig aufgenommen; namentlich wird die naturgelbe Farbe der *Jutegarne* bei *Geweben* zu *Decorationszwecken* geschätzt. Bei der *Konditionierung* der *Jutegespinnste* beträgt der *Zuschlag* nach der *Austrocknung* $13\frac{3}{4}$ %.

6) Der ostindische Hanf [*Sunn*, *Sunnhemp*]

(*Crotolaria juncea*)

Die Pflanze gedeiht in den *Tropenländern*; in *Ostindien* geschieht der *Anbau* im großen Maßstabe. Der Same wird kurz vor dem *Regen* gesät: die *Ernte* beginnt mit *Eintritt* der *Blüte*. Die *Stengel* ungefähr 90 cm. hoch, werden *abgeschnitten*, in *Bündel* gebunden und ca. 8 *Tage* im *Wasser* geröstet; dann *Holz* und *Pelle* getrennt, mehrmals *gespült* und *getrocknet*.

7) Der Bombay-Hanf

(Hibiscus cannabinus)

ist die Bastfaser der in Ostindien regelmäßig angebauten hanfartigen Pflanze. Die Stengel werden geröstet und ergeben eine mittelmäßige Faser von circa 1 m Länge.

Auch die Ginsterfaser (behaarter Ginster *Genista pilosa*, deutscher Ginster *Genista germanica*, englischer Ginster *Genista anglica*) hat man geröstet, gebrochen, gereinigt, gekämmt und gesponnen und bisher gröbere Gewebe daraus hergestellt.

Ferner sei die Torfwohle erwähnt, deren Präparation Carl Geige, Düsseldorf-Grafenberg gelungen ist.

c) Blattfasern.

1) Der neuseeländische Flach

(Phormium tenax)

ist eine in Neuseeland einheimische Pflanze, deren bis 2 m hoher Stamm 0,6 bis 2 m lange und 5 bis 12 cm breite Blätter treibt. Dieselben enthalten zahlreiche gerade Längesfasern von ziemlicher Feinheit und gelblich weißer oder bräunlich gelber Farbe. Die Faserbündel werden sorgsam von den Fleischteilen der Blätter getrennt, dann im Wasser eingeweicht und getrocknet. Beim industriellen Betriebe gewinnt man die Fasern, indem die Blätter ein Walzenwerk passieren, wodurch ein Quetschen und Brechen der Blätter geschieht. Nach dem Waschen und Reinigen derselben und dem bündelweisen Einweichen in Wasser erfolgt das Trocknen; diesem reiht sich das Schwingen und Hecheln an. Das Material steht dem europäischen Hanfe ziemlich nahe, fühlt sich jedoch rauher, steifer und härter an.

2) Der Manila-Hanf [Abaca]

(Musa textilis — Musa Troglodytarum).

Die Faser der besonders auf den Philippinen im großen angebauten Bananenart kommt im Handel als 1,2 bis 2,2 m lange, gelblich weiße oder bräunlich gelbe Fasern vor. Die Fasern sind in den Blättern, bandartig, bis zu 3 mm breite Streifen bildend, ähnlich wie beim neuseeländischen Flach enthalten. Nach dem Hecheln, welches letzteres die Teilung der Fasern vollzieht, wird die weiße Sorte zu Glockenzügen, Stricken, Taschen u. s. w. verarbeitet

und findet zuweilen auch als Schuß in den Möbeldamasten Verwendung. Die Fabrikate sind bei gleicher Dicke wesentlich leichter als hanfene; die Faser ist glänzend, sowie dauerhaft, jedoch wenig geschmeidig.

3) Die Ananas [Pina, Silkgras]

(*Ananas sativa*, *Bromelia ananas*, *Bromelia karatas*).

Die Ananaspflanze nächst in Ost- und Westindien, in Südamerika, Brasilien, Mexiko und auf den Philippinen in ungeheuren Mengen wild. Ihre Blätter sind lanzenförmig, gerippt und an den Seiten mit einer leistenförmigen Kante eingefast; sie erreichen eine Länge von 2 bis 5 m und liefern zum großen Teil ebenso lange Fasern. Letztere sind fein, fest und seidenähnlich glänzend. Die Gewinnung der Fasern geschieht, indem man die Blätter, wenn geerntet, auf ein Brett legt und die Epidermis oder Haut mit einem breiten Messer entfernt. Nach Beseitigung der Blattoberfläche sieht man die Fasern auf der unteren Blatthaut der Länge nach liegen und wird dann das Faserbündel mit dem Messer etwas gehoben und mit der Hand losgelöst. Die Blätter müssen jedoch in ganz frischem Zustande sein. Die Fasern liegen in einer gummiartigen Substanz und damit dieselbe nicht an der Luft erhärtet und die Fasern fest zusammenpicht, weichen die Eingeborenen die Faserbündel sofort in Wasser ein. Neuerdings sollen geeignete Maschinen zur Gewinnung der Faser sowohl, als zur Spinnfähigmachung derselben konstruiert worden sein.

Die edle Ananas trägt große, liebliche und aromatische Früchte, die in Europa wohl bekannt sind.

4) Der Sisalhanf [Domingohanf, Aloehanf, Cubanhanf, Pitahanf]

Agave americana, *A. vivipara*, *A. sisalana*, *A. indica*, *A. foetida* oder *Fourcroya gigantea* [letztere riesenhaft, in einigen Ländern 15 m und noch höher werdend]).

Derselbe kommt von Cuba, Haiti, überhaupt von Südamerika, sowie Ost- und Westindien (auch in Spanien wird die Pflanze kultiviert). Die Faser wird aus den Blättern der Pflanze genommen, sie ist 1 bis 1,20 m lang von gelblich weißer Farbe und etwas glänzend. Zur Gewinnung der Fasern wählt man die geeignetsten Blätter, klopft und quetscht diese und bearbeitet sie hierauf mit einem eisernen Schwingmesser, bis die fleischige Masse beseitigt und die Faser isoliert ist. Die Fasern sind fest, jedoch ist ihnen eine gewisse Härte eigen.

5) Die Piassavafaser

(*Piassava* — *Attila funifera*)

wird von den Blättern einer in Brasilien und Venezuela heimischen Palmenart gewonnen, hat aber als Gespinnstfaser wenig Wert.

6) Die Waldwolle

wird von den Fichtennadeln (*Pinus sylvestris*) gewonnen. Die Nadeln werden grün eingesammelt und dann gefocht; die erlangte Wolle wird entsprechend bearbeitet, verfeinert und dann Garn daraus gesponnen.

d) Fasern aus Fruchthüllen.

Die Kokusfaser [Coir, Coirshanf]

(*Cocos nunifera*)

ist der rotbraune Faserstoff, welcher die Schale der Nüsse äußerlich umhüllt. Die Fasern werden mehrere Monate in Wasser eingeweicht und dann geklopft, gestampft und gehechelt. Die Garne benutzt man namentlich zu Läufern, Abstreichern und Decken, und sind diese ungemein widerstandsfähig.

Mit den bisher angeführten Stengel- und Blattfasern ist dieses große Gebiet bei weitem noch nicht erschöpft; namentlich existieren noch viele Faserstoffe in den heißen Ländern, welche jedoch bisher nur ungenügend ausgebeutet worden sind.

Bemerkt sei noch, daß ein vegetabilisches Fasergemenge, welches chemisch präpariert und gefärbt ist, unter dem Namen

R o s m o s

in den Handel gebracht wird und mit welchem Versuche, es mit Wolle vermengt zu verspinnen, gemacht worden sind.

Das Mercerisieren.

Neuerdings sind auch Erfindungen gemacht worden, die Pflanzenfasern zu verfeiden; d. h. den Fasern einen seidenartigen Glanz zu geben, z. B. der Baumwolle.

Hierüber läßt sich berichten: Durch Behandlung vegetabilischer Fasern oder Gewebe in gestrecktem Zustande mit Alkalilaugen (kaustiger Sodalaug) u. s. w. nach Mercers Methode läßt sich ein gewisser Glanz erzielen; derselbe wird jedoch noch bedeutend erhöht, wenn man während des Mercerisierens, Waschens u. s. w., kurz vor den Trocknen mit Druck behandelt.

e) Andere vegetabilische Webmaterialien.

1) Das Kautschuk

(Federharz, Gummi elasticum, caoutchouc)

kommt in der Weberei zu solchen Stoffen in Anwendung, von denen man eine große Nachgiebigkeit und Elastizität fordert, z. B. zu Einsetzen in Stiefelsohlen, zu Arm- und Strumpfbändern, Hosenträgern u. s. w.

Die Kautschuffäden werden meist nur in der Längsrichtung (in der Kette) angewendet und dient ein eigentliches Gewebe, das aus Baumwolle, Leinen, Wolle oder Seide besteht, zur Verdeckung dieser Fäden.

Die Kautschuffäden werden entweder aus den birnenartigen Kautschufflaschen oder aus zusammengekneteten Blöcken geschnitten. Das Schneiden erfolgt mittelst eines schnell rotierenden, scheibenförmigen Messers, die geschnittenen Fäden sind vierkantig. Runde Fäden werden durch ein Walzwerk hergestellt, bei welchem die erwärmte Masse zwei dicht mit Rinnen versehene Cylinder passiert. Auch erzeugt man die runden Kautschuffäden durch Pressen, wobei die Masse mittels Kolben und Schraube durch viele enge Löcher hindurchgepreßt wird und die heraustretenden Fäden von endlosen Tüchern aufgenommen und fortgeführt werden. Die zum Pressen gelangende Masse wird vorher mit Hilfe von Schwefelkohlenstoff und etwas Weingeist zu einem weichen Teig zubereitet.

Die geschnittenen, gewalzten oder gepreßten Kautschuffäden bedürfen noch besonderer Zurichtung und zwar der Verfeinerung durch Strecken. Die Fäden werden in kochendem Wasser erweicht, dann sehr stark angespannt und auf Trommeln gewickelt. Letztere legt man mehrere Tage in kalte Zimmer, worauf der Faden die ihm gegebene Länge beibehält.

Häufig wird das Kautschuk vulkanisiert, (caoutchouc vulcanisé); dieses geschieht, indem das Kautschuk mittelst Schwefelkohlenstoff und etwas Weingeist zu einer dicken Lösung erweicht wird, daß man derselben feines Schwefelpulver beifügt, das Kautschuk in die gewünschte Gestalt bringt und endlich erhitzt. Das vulkanisierte Kautschuk zeichnet sich durch Elastizität und Geschmeidigkeit aus, es ist nicht klebrig und wird in der Kälte nicht steif und hart und in der Wärme nicht weich, wie das ungeschwefelte Kautschuk.

Die Feinheit der zur Verwendung gelangenden Kautschuffäden variiert von 1500 bis 15,000 Meter pro kg. Die Kautschuffäden werden öfters mit Baumwolle oder Seide übersponnen.

2) Das Stroh (Weizenstroh)

dient als Einschuß. Dasselbe wird vor der Reife behutsam geschnitten, getrocknet und geerntet, bei jedem Knoten durchschnitten, dann durch Schwefeln gebleicht und endlich gespalten, zu welchem Letzterem man ein stählernes Werk-

zeug besitzt, das auf dem Umkreis eines schwachen Stiftes mehrere feine Schneideblättchen enthält.

Stroh verwebt man auch in schwachen Büscheln zu gröberem Stubendecken. Die Landbewohner benützen dergl. Gewebe auch zu Fensterladen.

3) Das Holz (Weiden-, Pappel- oder Lindenholz)

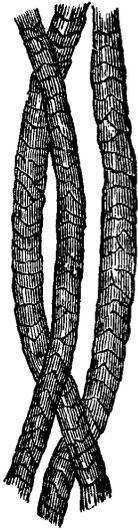
wird als Einschuß verwebt. Die schmalen Holzstreifen erzeugt man, indem man mit einem gezahnten Werkzeuge vorerst feine Furchen in das Holz (Brett) einschneidet, und dann die gebliebenen Erhöhungen mittels eines Schlichthobels abstößt. Man wählt zur Spaltung frisch gefälltes Holz.

4) Das Leichrohr

verwendet man neuerdings viel zu Geweben für bauliche Zwecke (Rohrdecken). Die Kette besteht aus Draht, Dreher bindend, der Schuß aus Leichrohr.

II. Die tierischen Rohstoffe.

1. Die Schafwolle.



Die Wolle gehört zu den Horngebilden der organischen Natur. Unter dem Mikroskop erscheint die Oberfläche des Haares mit vorspringenden, kantigen Streifen besetzt und im Querschnitte betrachtet, besitzt das Wollhaar eine rundliche, ovale, aber unregelmäßige Gestalt. Das spezifische Gewicht der gereinigten Wolle (im Zustande der Lufttrockenheit) ist 1,319.

Die Hornsubstanz (Keratin) des Wollhaares, ist eine nach der Menge und Qualität seiner näheren Bestandteile sehr veränderliches Substanzengemenge, welches ungefähr aus

51°/o	Kohlenstoff
7°/o	Wasserstoff
16°/o	Stickstoff
3°/o	Schwefel
21°/o	Sauerstoff

besteht.

Durch Ätznatronlauge läßt sich das Wollhaar vollständig zersetzen.

Die Dicke (der Durchmesser) der Wollhaare beträgt 0,120 bis 0,013 mm d. i. ungefähr $\frac{1}{80}$ bis $\frac{1}{300}$ mm; die Länge schwankt von $2\frac{1}{2}$ bis 50 cm. Länge und Dicke der Wollhaare wechseln wesentlich und ist zunächst die Länge der Wolle ein doppelsinniger Begriff, je nachdem man die Stapellänge oder die wirkliche Haarlänge (im ausgestreckten Zustande) versteht. Beide Längen differieren wesentlich und es ist ein Haar im gestreckten Zustande beinahe von doppelter Länge ($1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ mal so lang) als im krausen Zustande. Je gröber und länger das Wollhaar ist, um so weniger ist es gekräuselt; langes starkes Haar ist in der Regel schlicht oder nur schwach gelockt.

Die Wolle unterscheidet man im Handel und der Schafzucht in kurze Wolle und lange Wolle. Die kurzen Wollen werden Tuch- oder Streichwollen, die langen Wollen Kammwollen genannt. Neuerdings unterscheidet man die Wollen in Tuchwollen, Stoffwollen und Kammwollen. Die weiteren allgemeinen Kennzeichen des Haares liegen in der Dicke desselben und in der äußeren Gestaltung. Feine Tuchwolle hat ein kurzes ($2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ cm lang) feines und regelmäßig gekräuseltes Haar, grobe Tuchwolle hat weniger Kräuselungen. Feine Kammwolle hat ein

feines Haar von bedeutender Länge (6 bis 40 cm und noch mehr) guter Regelmäßigkeit, aber ohne schärfere Kräuselungen, also von einer gewissen Schlichtheit und ist sehr elastisch. Zu Halbkammgarnen (Imitation) dienen die Wollen von mittlerer Länge und Kräuselung.

Tuch- oder Streichwollen entsprechen ihrem Zweck nur dann gehörig, wenn sie kurz und fein, sowie gut gekräuselt sind und ist ein daraus gefertigtes Gespinnst, das Streichgarn, um so schöner, wenn der Faden moosig ist, oder mit anderen Worten, wenn er recht viele hervortretende feine Haare enthält, welche das Filzen während des Walkens des Stoffes wesentlich begünstigen.

Kammgarne müssen gegenteilig beschaffen sein; der Faden soll möglichst wenig Haarenden zeigen und müssen die Haare in einer Richtung gestreckt und glatt liegen, was nur von entsprechend langen Wollen gut zu erreichen ist. Man sucht auch durch maschinelle Einrichtungen den Fasern die Kräuselung und somit die Filzbarkeit zu benehmen.

Unter den Tuch- oder Streichwollen stehen vorzugsweise die Merinowollen obenan. Für die Tuchmanufaktur sind günstig:

deutsche Merinowollen, spanische Merinowollen, Capwollen, australische Wollen, Laplata Wollen, südrussische Wollen, französische Wollen u. dergl.

Diese Wollen haben eine durchschnittliche Länge von 40 bis 60 mm und eine Dicke von 0,015 bis 0,020 mm. Die deutsche Merinowolle enthält auf der ganzen Länge des Haares (45 bis 60 mm) 56 bis 75 Kräuselungsbögen oder 10 bis 13 Kräuselungsbögen auf einen Centimeter, wogegen die anderen angeführten Wollen nur 5 bis 9 Kräuselungsbögen auf einen Centimeter enthalten.

Die australische Wolle ist oft ebenso gut, oft besser wie die deutsche Tuchwolle, oft steht sie unter derselben. (Port Phillip Wollen sind oft von vorzüglicher Güte.)

Mittelmäßige Wollen liefern Nordamerika, Italien, Ägypten und die Barberei, Chili u. a. Staaten, ebenso die Herden von Landschaften aller Länder.

Der Wollschweiß ist eine zähe, fette Substanz, die besonders den feinen Wollen eigen ist. Derselbe löst sich zum größeren Teile, sobald man die rohe Wolle einige Zeit in Wasser einweicht und giebt eine trübe, schäumende Flüssigkeit. Der aufgelöste Teil besteht aus einer seifenartigen Verbindung des Kali mit Fett, einigen Salzen, nebst etwas riechender tierischer Substanz. Der nicht gelöste Teil besteht aus Sand, Thon und kohlensaurem Kalk und einem kleinen Anteil an doppelkohlensaurem Kalk, ferner aus unverseiftem Fett. Ein anderer Teil des Wollschweißes bleibt in der Wolle zurück. Unter den Fetten ist eine eigentümliche Fettsäure, die Glinsäure enthalten. Nach neuesten chemischen Untersuchungen findet sich Cholesterin im Wollfett als Hauptbestandteil vor. Es ist ferner noch anzuführen, daß nicht allein die feineren Sorten Schafwolle mehr Schweiß enthalten als die gröberen, sondern daß sogar nach dem Körperteil, auf welchem die Wolle gewachsen, diese in ihrem Fettgehalte variiert. Der Schweiß ist Gegenstand vielfacher genauer Untersuchungen der

Chemiker gewesen und ist anzunehmen, daß der Wollschweiß durchschnittlich 30 bis 60 % vom Gewichte der rohen Wolle beträgt.

Weit größer als der Unterschied im Schweiß ist der Unterschied in der Feinheit, Weichheit und Gleichmäßigkeit des Wollhaares auf den verschiedenen Körperteilen eines Schafes.

So enthalten:

- 1) Blatt, Seiten und Flanken des Schafes das feinste, weichste und am regelmäßigsten gebaute Haar.
- 2) Die Seiten des Halses ein feines, weiches, aber etwas weniger regelmäßiges Haar.
- 3) Der Bauch zwar ein feines, doch verschiedenes, kraftlos, schlaffes und verwirrtes Haar.
- 4) Das Rückgrat und Kreuz ein mittelmäßig feines und mittelmäßig weiches Haar, auch macht sich die größere oder geringere Geschlossenheit des Stapels hier am meisten fühlbar.
- 5) Der obere und untere Hals ein mittelmäßig feines und dergleichen weiches Haar, doch ist dasselbe häufig etwas schlaff und schlecht gestapelt, auch zeigen sich in den Falten in der Regel gröbere Haare.
- 6) Die Brust ein stärkeres und mittelmäßig weiches Haar, bei starren Spitzen, schlechtem Stapel und größerer Länge.
- 7) Oberschenkel und Keule ein stärkeres und mittelmäßig weiches Haar, auch läßt sich an diesen Teilen eine ungleichartige Wolle zuerst erkennen.
- 8) Der Border- und Hinterkopf ein geringes, starkes, unedles, verwirrt und schlecht gestapeltes Haar, wobei es außerdem oft noch von starken und groben Haaren durchwachsen ist.
- 9) Die Schwanzwurzel ein starkes, geringes, schlaffes und elastisches Haar.
- 10) Wolfsbiß, innerer Schenkel und Unterfuß ein starkes, bald mittelmäßig, bald geringes Haar, ungleichartige Wolle bald erkennen lassend.

Die Wollqualität richtet sich nach der Länge und Dicke des Haares, sowie nach der Stapellänge, Stapelgleichmäßigkeit und der Anzahl der Kräuselungsbögen. Eine jede gute Tuchwolle, von welcher Feinheit sie auch sei, soll vor allen Dingen von einem kräftigen und aufrechten Wuchse, von einem klaren Bau und so elastisch und filzbar wie möglich sein. Kürze ist weniger wichtig. Auch soll eine gute Wolle weich, mild und zart sein. Es ist ein Kennzeichen edler Wollen, wenn sie guten Stapel bilden. Guter Stapel hängt aber auch von der Güte der einzelnen Haare ab, welche den Stapel bilden. Es gehört dazu eine möglichste Gleichmäßigkeit der Haare unter sich, eine gleichartige Form, die für verschiedene Stellen des Haares gleiche, möglichst runde Querschnitte zeigen muß. Das Haar muß an jeder Stelle, vom Hautende bis zur

Spitze die gleichen Eigenschaften besitzen, eine gewisse Düntheit des Haares und eine dichte Kräuselung haben, weshalb auch gröberen Wollen weniger Stapel eigen ist.

Die Dicke oder mit anderen Worten die Feinheit des Haares bestimmt man nach Feinheitsgraden und giebt es zu dieser Ermittlung verschieden konstruierte Apparate unter dem Namen Triometer.

Die Feinheits-Klassifizierung ist S.E. Superelekt, E. Elekt, P. Prima, S. Sekunda, T. Tertia, Q. Quarta.

Die Wolle hat im käuflichen Zustande 15 bis 18% Feuchtigkeitsgehalt; trocknet man dieselbe bei warmer Luft, so behält sie zwischen 8 bis 12% Feuchtigkeit; lagert man sie in feuchten Lokalen, so zieht sie bis 30 und 40% Wasser an. Die Aufnahme der Feuchtigkeit in ungewaschener Wolle ist abhängig von dem Fettgehalt derselben, in gewaschener Wolle aber von der Lagerung der Zellen. Diejenige Wolle, welche mehr Feuchtigkeit aufnimmt, hat eine lockere Lagerung der Zellen und eine geringere Festigkeit.

Eine fernere sehr wichtige Eigenschaft der Tuchwolle ist die Filz- oder Krümmkraft. Dieselbe hängt ab.

- 1) von der Formbarkeit des Haares,
- 2) von dem Bestreben des Haares, nach dem Entfetten in die ihm natürlich zukommende Gestalt und in seine frühere Lage zurückzukehren,
- 3) von der Behandlung in der Wäsche; jemehr der Stapel gestört ist, um so mehr wird die Filzkraft beeinträchtigt,
- 4) von der Elastizität der Wolle; je elastischer eine Wolle ist, um so mehr Kontraktionskraft besitzt sie, um so besser läßt sie sich filzen.

Die Dehnbarkeit einer Wolle beginnt bei dem Punkte, wo das Wollhaar ausgespannt, alle Kräuselungsbögen verloren hat und hört auf beim Zerreißen, also mit dem Aufhören der Haltbarkeit selbst. Feine Wolle, nachdem sie bereits ausgestreckt ist, hat noch eine Dehnbarkeit von 30 bis 40%. Für die Haltbarkeit sprechen Gesundheit und Stärke des Wollhaares.

Elastizität ist der Wolle insofern beizumessen, als, wenn man sie angespannt und sämtliche Kräuselungsbögen ausgezogen sind, sie hierauf wieder in ihre frühere Lage zurückgeht und ist es ein Kennzeichen der Gesundheit, wenn dieses Zurückgehen in die alte Form mit Schnelligkeit und Energie vonstatten geht.

Diesen mit obigen angeführten Verschiedenheiten der Wollen ist noch der Unterschied nach der Schur und nach der Sortierung beizufügen. Man benennt die Wollen mit. —

Einschur . . . (von Schafen, die jährlich einmal geschoren)
 Zweischur . . . (" " " " zweimal ")
 Winterwolle . (" " " im Frühjahr ")
 Sommerwolle (" " " im Herbst ")
 Lammwolle . (von Lämmern geschorene Wolle)

Gerberwolle . . .	} (von gestorbenen oder getöteten Tieren).
Sterblingswolle	
Fellwolle	
Raufwolle	

Die hauptsächlichsten Unterschiede nach den Rassen sind: Merino, Elektoral, Negretti, Bastarde und Landschafe veredelter und unveredelter Zucht. (Die Veredlung erfolgt durch Kreuzung, z. B. eines Merinobockes mit einem Landschafe.)*)

Die Wolle selbst trägt, je nachdem sie vorkommt, noch als Bließ zusammenhängend oder in einzelne Stücke des Bließes zerrissen, die Handels- und Sortierbenennungen Bließwolle und Locken, ferner Stücke und Abrisse, die sich auf die ordinärsten Teile des Wollbließes beziehen und vom Scherer gleich getrennt werden. Die Wollen werden meist, bevor sie in den Handel kommen, sortiert und dabei vom guten Bließ getrennt:

zwirnige Wolle (zwirniger Stapel) und unedle Teile, nämlich die Stirnwolle, Bauchteile, die äußeren Grenzen der Hinterteile und des Schwanzes, die urinierten Teile und die sehr beschmutzten, wozu auch die mit Ölfarbe aufgestrichenen Marken und Zahlen gehören.

Das Gewichtsquantum Wolle, welches ein Schaf jährlich liefert, ist sehr verschieden und richtet sich dies vorwiegend nach der Rasse der Schafe; es wird angenommen, daß Schafe mit Elektawolle 0,75 bis 1 kg, mit Primawolle 1 bis 1½ kg, mit Sekundawolle 1,25 bis 1,75 kg, mit Tertiawolle 1½ bis 2 kg im Bließ gewaschene Wolle jährlich ergeben.

Ein fernerer Unterschied liegt in der Wäsche. Rückenwäsche nennt man die Wolle, welche auf dem Schaf in der Schwemme (Sturzwäsche, Spritzwäsche) gewaschen wurde. Oft kommt die Wolle roh, d. h. im Schmutze (Schmutzwolle, Schweißwolle) in den Handel. Kunstwäsche nennt man die vor oder nach der Schur mit Anwendung chemischer Mittel gewaschenen Wollen. Fabrikgewaschene Wollen werden die nach der Schur mit gewöhnlichen Alkalien oder Seifen auf Waschapparaten gewaschenen Wollen genannt. Bließwäsche bedingt ein Erhaltenbleiben des abgeschorenen Bließes in einem zusammenhängenden Stück. Im Allgemeinen entfernt die Fabrikwäsche um circa 25 % Schweiß und Unreinigkeiten mehr, als die Gutswäsche. Die Fabrikwäsche zerfällt in zwei Operationen, in das Entschweißen und in das Waschen der Wolle. Die gewöhnlichste Art des Entschweißens ist, daß man die Wolle zunächst in einen Aufweichtisch bringt, dessen 40 bis 45° R. heißes Wasser man Urin, calcinierte Soda, Wasserglas oder Waschertrakt zusetzt. Urin ist das beste Entfettungsmittel und so kann man in vielen Tuchindustriorten antreffen, daß der Urin in Fässern gesammelt und zum Zwecke des Wollwaschens und Walkens zur Fabrik gefahren wird. In Ermangelung des Urins verwendet man neuerdings Ammoniak soda.

*) Aus dem rauhen und langen Haar der Crossbred-Wolle spinnt man die sogenannten Cheviotkammgarne.

Den Aufweichbottich oder Kasten bringt man in der Nähe, oft unmittelbar, am Spülbottich an und versieht ersteren mit einer Hebefette, welche über einen Kloben gehend, mit einer Aufwinderwelle in Verbindung gebracht wird. Ist Schweiß und Schmutz gelöst, so dreht man den Kasten in die Höhe, die dicke fette Flüssigkeit läuft ab und die Wolle fällt in den ovalen, elipsenförmigen Spülbottich.

Das kalte Wasser im Spülbottich (Wollspül- oder Wollwaschmaschine) fließt in der Stoßrichtung des eintretenden Wasserstrahles. Das Einströmungsrohr bringt man häufig oben an; jedoch wird auch für ratsamer erachtet, dasselbe bei genügendem Druck zirka 20 cm über dem Boden der Waschmaschine anzubringen. Die Wolle wird von rotierenden Armen oder von kontinuierlich arbeitenden Gabeln oder Rechen in das Wasser eingedrückt und in der Strömung des Wassers fortgeführt. Man wendet ein Flügelrad oder Rechen, oft zwei derselben, diese dann einander gegenüberliegend, an, oft bringt man auf der einen Seite ein Schaufelrad und auf der anderen einen Rechen in Thätigkeit. Ein mit Gitter versehener Auslaß ermöglicht das stetige Abfließen des schmutzigen Wassers. Ist der Wasserzufluß stark, so braucht die Wolle nur kurze Zeit in der Maschine zu laufen; dieses vermindert die Gefahr, daß eine Verschlingung und Verknotung der einzelnen Wollhaare eintritt. Es findet ohnehin schon eine Zusammenziehung der Wollfasern statt durch die plötzliche Einführung der 40—45° R. warmen Wolle in möglichst kaltes Spülwasser. Bei der Wäsche der Schmutzwolle bringt man noch eine Quetschmaschine in Anwendung und zwar läßt man die eingeweichte Wolle zwischen zwei schweren eisernen Walzen hindurchgehen, welche durch starken Feder- oder Hebeldruck aufeinander gepreßt werden. Auch wiederholt man diese Operation, um die zusammengeklebten Spitzen des Stapels genügend zu lösen, bevor man die Wolle dem Spülbottich übergiebt. Man hat nun Maschinen konstruiert, welche aus einer Kombination von Einweichbehältern und Quetschvorrichtungen besteht. Diese großen Waschmaschinen, Leviathan genannt, sind für Wollwäschereien und größere Fabriken entschieden vorteilhaft. Es gehören 3 bis 6 einzelne, jedoch aneinanderschließende Waschapparate zu einem großen Leviathan. Im dem ersten viereckigen Behälter wird die rohe Wolle eingeweicht und je nach ihrer Beschaffenheit längere oder kürzere Zeit liegen gelassen. Eine in Betrieb zu setzende Aushebevorrichtung übergiebt die Wolle dem Lattentisch und dieser führt sie dem ersten Walzenpaare zu. Mit dem Verlassen dieses Walzenpaares fällt die Wolle in den zweiten Einweichbehälter, wird von eisernen Zinken durch das zweite Waschbad hindurchgeführt, den hier angebrachten Quetschwalzen übergeben und hierauf in das dritte Einweichbassin gebracht. So setzt sich der Waschprozeß fort, bis im letzten Behälter die kalte Ausspülung erfolgt. Nach dem Ausspülen hat die Wolle noch den Auspreßapparat zu passieren. Bei Kammwollen besteht das Spülen aus dem nochmaligen Passieren eines warmen Seifenlaugenbades.

Im Allgemeinen ist zu konstatieren, daß die Wolle um so schöner und reiner wird, je kälter das Spülwasser ist; auch ist es eine bekannte

Thatsache, daß sich eine frischgeschorene Wolle schwerer wäscht, als eine längere Zeit gelagerte Wolle. Großer Wert ist darauf zu legen, daß die Wollen rein gewaschen werden, indem sonst:

- 1) die Farben sich bei weitem nicht so mit der Wollfaser verbinden und befestigen können, als es bei reiner Wolle der Fall ist,
- 2) indem schlecht gewaschene Wollen die Krempeln verkleistern und verschmutzen, so daß ungleiches und spitziges Garn die Folge ist,
- 3) indem Garne von schlecht gewaschenen Wollen gesponnen, wenn sie nur einige Zeit auf Lager kommen, auf den Spulen förmlich zusammenpicken (häufig müssen gewisse Farben längere Zeit liegen, bevor sie vollends verwendet werden können, oft müssen größere Garnreste von Winter- zu Winter-, oder von Sommer- zu Sommerfaison lagern).
- 4) läßt sich die Ware, von solchen Garnen gewebt, in der Walke kaum rein bringen und ist die schlechte Wollwäsche meistens die Ursache von unreinen, klebrigen und riechenden Stücken.

Auf alle Fälle muß die Wollwäsche derart sein, daß außer der vollständigen Reinheit ein ungestörter Stapel verbleibt. Die Wollhaare müssen offen sein, müssen sich willig von einander trennen; verschlungene, verknotete und verfilzte Wolle dokumentiert eine fehlerhafte Wollwäsche.

Das Wolltrocknen hat dem Waschen unmittelbar zu folgen, da, wenn die Wolle erst einige Zeit lang liegt, sie immermehr Feuchtigkeit einsaugt. Beim Trocknen muß hauptsächlich darauf Bedacht genommen werden, daß das Haar nicht hart und starr wird, weshalb das Trocknen an der Sonne oder in heißen Trockenzimmern vermieden werden sollte. Das Trocknen geschieht bei dem industriellen Betrieb unserer Zeit auf schnellstem Wege und ohne das Wollhaar in obigem Sinne zu schädigen mittelst Pressen, Centrifugaltrockenmaschinen (Centrifugen) und Wolltrockenapparaten. Die Presse ist weniger, dagegen die Centrifuge fast allgemein angewendet. Ist die Wolle durch die Centrifugalmaschine entwässert, so bringt man sie in die Trockenräume. Künstlich geheizte Trockenräume treten immer mehr in den Hintergrund, da sie mehr Raum und Zeit brauchen, als die neueren Einrichtungen. Von letzteren kann man zwei Systeme unterscheiden. Bei dem einen System wird die Wolle durch einen mit warmer Luft gefüllten Raum geführt und die gesättigte Luft mittelst Ventilatoren entfernt und bei dem anderen System wird durch die auf einer Eisenhorde ruhende Wolle heiße oder gewöhnliche Luft mittelst Ventilators hindurchgezogen. Das letztere System ist das verbreitetste. Ferner sind verschiedene Trockenmaschinen im Gebrauche, in denen die Wolle auf übereinander angebrachten endlosen Tüchern ausgebreitet liegt, welche hin- und hergehende Bewegung machen und wobei die Wolle von einem zum andern Tuch herabfällt. Mittels Ventilators wird ein warmer Luftstrom durch die Wolllagen hindurchgezogen oder den bewegenden Wollschichten entgegengesetzt geführt.

Die Kammwollwäsche ist mit dem Trockenprozeß eng verbunden, indem

die Wolle vom letzten Quetschwerk direkt in die Trockenmaschine geht; die Wäsche in dieser Branche ist ebenfalls von großer Wichtigkeit für das Produkt; es gehört ein gutes Urteil dazu, den Wollsorten angemessen das richtige Quantum Seife, Pottasche, Soda u. dergl. zuzusetzen; ungenügend gereinigte Wolle, harte Wolle, gefülzte Wolle (Knoten und Gräubchen im Zug) rächt sich sehr, es entsteht unegales Band, mehr Auspuß und Krempelabfälle u. dergl. mehr.

Durch die Behandlung der nassen, gewaschenen Wolle in der Centrifuge entfernt man die Feuchtigkeit etwa bis auf 25 bis 30 %. Von dieser sind circa 8 % als hygroskopische Feuchtigkeit zu betrachten, die die Wolle auch nach vollkommenem Austrocknen sofort wieder aus der Luft an sich zieht; folglich hat das Wolltrocknen auch nur insoweit zu geschehen, daß z. B. von obigen 30 % nur circa 20 % entfernt werden. Mit einem vollständigen Austrocknen würde man die Wolle nur schädigen, man würde der Wollfaser die nötige Elasticität nehmen und sie spröde machen. Bei dem Wolltrocknen überhaupt soll man beachten, daß die Temperatur mäßig sei und daß die Maschinen die Wollen nicht verwirren und zerzausen.

Bei der Buckskin- und Flanellfabrikation werden die Wollen nach der Wäsche größtenteils gefärbt und findet dann das Trocknen nach dem Färben statt.

Die Färberei der Wolle näher zu behandeln ist nicht Zweck dieses Buches; doch sei dazu erwähnt, daß eine unrichtige Behandlung der losen Wolle während des Färbens (falsche Erhitzungseinrichtungen, übermäßiges, zu langes Kochen, dadurch Verfilzen der Wolle) eine wesentliche Ursache zu schlechterem Garn und dergl. sein kann.

Es soll nie Dampf direkt in die Farbflotte einströmen, indem durch dessen hohe Temperatur die schädliche Filzbildung der Wolle begünstigt wird. Die Farbflotte soll eine mäßige Temperatur haben, wenn man mit der Wolle eingeht, dann soll man die Temperatur langsam bis zum Siedepunkte erhöhen und hierauf schwach kochen lassen. Ist dies genügend geschehen, so ist die Hitze zu verringern und erst dann die Wolle auszuwerfen, auszubreiten und dann vollständig abkühlen zu lassen.

Bei der Rüpfenfärberei ist die Gefahr des Verfilzens der Wolle nicht vorhanden, da die Wolle nur mäßig bewegt wird und eine niedrige Temperatur (35 bis 42° R.) vorhanden ist.

Ist die Wolle mit Kletten behaftet (Klettenwolle) so folgt das Entfernen derselben, Entkletten, unmittelbar nach dem Trocknen. Wolle nach dem Färben zu entkletten ist nicht gut, da die Klette durch das Färben etwas mürbe gemacht wird und sich auch mehr mit den Wollfasern verwickelt.

Die Klette, welche als Stein-, Ruß- oder Spiralklette vorkommt, ist eine schlechte Beigabe mancher Wollsorten (namentlich anzutreffen bei Wollen von solchen Tieren, die Tag und Nacht im Freien leben.) Die Entfernung der Kletten aus der Wolle ist eine Notwendigkeit, wenn ein guter, reiner Faden Garn erzielt werden soll. Das Entkletten geschieht auf zweierlei Weise, entweder mittels des Klettenwolfes, oder auf chemischem Wege durch die Behandlung mit Säuren und großer Wärme. Mit dem Klettenwolf wird die

Klette nicht schonend genug von den mit ihr verwirren Wollhaaren getrennt, so daß eine Verkürzung des Wollstapels die Folge ist; mit der chemischen Behandlung (karbonisieren) wird gewissermaßen die Natur der Wollfaser geschädigt. Beim Klettenwolf wird die Wolle von zwei Niffelwalzen erfaßt (die untere Walze ist bei manchen Maschinen glatt und mit Leder bezogen, Gewichte pressen die Walzen gegeneinander; oft wendet man nur eine in einer Mulde gelagerte Niffelwalze an; manchmal ist die Walze mit Häkchen besetzt;) Sägeblattcylinder, Tambour mit Schlegeisen und Stiften sowie Abschläger übernehmen die weitere Bearbeitung. Günstig ist die Wirkung, wenn man mehrere Stachelwalzen hintereinander anbringt, die sich gegenseitig berühren und denselben eine successive vermehrte Geschwindigkeit giebt. Es erfolgt dadurch ein zarter Verzug und eine Trennung der Wollfasern von den Kletten.

Das Karbonisieren der Schafwolle ist nichts anderes, als die Zerstörung (Verkohlung) der in der Wolle enthaltenen Pflanzenteile, als Kletten, Samen, Futter und dergl. durch Einwirkung von Chemikalien. Man hat verschiedene Methoden, so mit Schwefelsäure, Salzsäure, Chloraluminium u. s. w. in Anwendung. Für gewöhnlich verwendet man Schwefelsäure. Zunächst erfolgt die Einsäuerung, dann ein scharfes Trocknen und unmittelbar dahinter das Zerstäuben der verkohlten Pflanzenteile. Letzteres gelingt am vollkommensten, wenn man die scharf getrocknete Wolle noch möglichst warm auf den Karbonisierwolf bringt, da sich dann die verkohlten Überreste der Kletten schon bei schwacher Reibung und Pressung in Staub verwandeln. Die mit Schwefelsäure karbonisierte Wolle ist vor dem Färben, namentlich wenn sie auf der Küpe geblaut werden soll, zu entsäuern. Man löst in einem großen Kessel, der 50 kg Wolle faßt, 3 bis 3½ kg kalzin. Soda auf und weicht in dieser warmen Lauge (40 bis 45° R.) ein. Ist die Wolle nach tüchtigem Umarbeiten durchgeweicht, so probiert man mit Lackmuspapier, färbt sich dessen blaue Farbe rot, so ist noch Säure vorhanden und es ist ein weiterer Zusatz von Soda nötig. Man kocht auch Bröbchen Wolle mit destilliertem Wasser und versetzt dieses Filtrat mit einigen Tropfen Chlorbaryum-Lösung; zeigt sich ein weißer Niederschlag oder milchige Trübung, so ist noch Schwefelsäure enthalten. Nach dem Entsäuern spült man die Wolle tüchtig auf der Spülmaschine. Das Karbonisieren ist namentlich für solche Wolle zu empfehlen, die mit vielen gebrochenen Klettenteilen behaftet sind (ist oft bei Kämmlingen der Fall), während man für Wollen mit großen Kletten den Klettenwolf vorzieht.

Die Streichgarnspinnerei.

Ist die Wolle getrocknet, abgenommen und in große Körbe oder Säcke gebracht, so kommt dieselbe auf den Wolf, eine Maschine, mit welcher die päkchenweise zusammenhängenden Wollhaare in kleinere Partien zerteilt und aufgelockert werden. Die Hauptorgane des Wolfes, auch Reißwolf genannt, sind die geriffelten Einführungscylinder, welche mittelst Gewichten aufeinandergepreßt werden und der mit circa 4 cm langen und starken Zähnen

bewaffnete Tambour. Auch Muldenzuführung (Klaviatormulde) wendet man an. Der Tambour arbeitet mit einer Schnelligkeit von 600 Touren pro Minute, während die circa 5 cm dicken Einzugswalzen gegen 30 Umgänge machen. Die Umfangsgeschwindigkeit des Tambours beträgt ungefähr 900 Meter pro Minute, diejenige der Einführungswalzen gegen 4,5 Meter in gleicher Zeit. Die Zähne des Tambours üben auf die von den Walzen eingeführte und festgehaltene Wolle eine abreißende Wirkung aus; sie nehmen die abgerissenen Flocken mit und diese werden am entgegengesetzten freien Ende der Maschine durch die Centrifugalkraft hinausgeworfen. Dieser gewöhnliche Arbeitsprozeß ist für die Güte der Wolle keineswegs günstig, die Einwirkung ist eine zu gewaltsame, es ist eine Tortur für die Wolle, ja der Name Reißwolf erfüllt sich hier in dem verwegenen Sinne des Wortes. Erst neuerdings hat man bessere, die Wolle schonende Wolfsmaschinen konstruiert. Dieselben gleichen mehr einer Krempel; sämtliche Teile sind mit groben, gekrümmten Zähnen besetzt. Der Tambour läuft langsamer und mehrere Walzenpaare üben auf die Wolle eine mehr ziehende Wirkung aus.

Das Wollen muß 3- und 4 mal wiederholt werden und ist eine verschiednmalige Wiederholung bei zusammengesetzten Farben, *Melangen*, von großer Wichtigkeit. Bei Melangen von zwei von einander verschiedenen Farben (wie oft weiße und schwarze Wolle) wird auch jede Farbe zuvor allein und nach einem gehörigen Vermengen beide Farben zusammen gewolft. Ein öfteres Ummengen der Wollen ist Bedingung. Vor dem letzten (auch vorletzten) Wollen muß die Wolle geschmolzt werden. Die Schmelze wird verschieden zubereitet; eine gute und meist verwendete Schmelze besteht aus Baumöl, Wasser, Seife und Salmiakgeist und nimmt man zu 100 kg Wolle ungefähr 25 kg Wasser, 8 bis 10 Kilo Baumöl und 1 kg Seife. Öl und Wasser wird gekocht und durch die aufgelöste Seife vereinigt, es bildet sich eine milchartige Flüssigkeit. Anstatt Seife benützt man auch irländisches Moos. (Caragheen.) An Stelle des Baumöls wird häufig entsäuertes Olein zum Schmelzen angewendet. Man nimmt auch Baumöl und Olein zusammen.

Je feiner die Wolle ist, um so mehr erhöht sich das Quantum der Schmelze, auch gefärbte Wolle bedarf mehr als weiße, lange Wolle mehr als kurze, spröde Wolle mehr Schmelze als weiche Wolle. Durch Anwendung eines Ölwolfs wird das gewöhnliche Schmelzen entbehrlich und wird dabei nicht nur Zeit und Arbeit erspart, sondern die Mischung und Verteilung des Oles auf die Wolle findet auch gleichmäßiger statt. Gut geschmolzte Wolle muß sich vollständig feucht anfühlen, darf aber dabei nicht naß sein und muß locker bleiben.

Der Zweck des Schmelzens ist, die Wolle zum Krempeln und Spinnen tauglicher zu machen, das Aneinanderschmiegen der Haare zu unterstützen, ein glatteres und haltbareres Garn zu erreichen. (Helle Melangen dürfen bei gewissen Zwecken, z. B. in der Bigognespinnerei, oft gar nicht geschmolzt werden, so daß dann das Schmelzen der Grundfarben allein vorgenommen werden muß. Eine richtige Behandlung im Wollen ist das zunächst

Notwendigste zur Erreichung streifenfreier Garne. Durch den Wolf wird die Wolle gleichzeitig vom Farbstaub befreit. Enthält eine Wolle viel Stroh, Staub oder Sand, so sollte sie schon vor dem Färben den Klopfwolf passieren.

Gewöhnlich pflegt man die gewolste Wolle in große Körbe zu bringen, um sie dann den nächsten Maschinen, den

Krempeln

zu übergeben. Man hat meist drei Krempeln in Anwendung:

- 1) die Reißkrempel (Vorkrempel, Schrubbel, droussette),
- 2) die Flößkrempel (Flöese, Bließkrempel),
- 3) die Vorkrempel (Continue).

Mit den Krempeln beabsichtigt man die weitere Trennung der einzelnen Haare von einander, eine innige Vermischung der öfters verschiedenen Wollen (melieren) und die weitere Entfernung der etwa noch anhängenden Unreinigkeiten. Auf den Zuführtisch der Reißkrempel wird die gewolste Wolle in gleichmäßiger Dicke und Menge aufgelegt. Neuerdings hat man die Krempel mit einem selbstthätigen Speiseapparate (Droussierapparate) ausgerüstet, welches eine recht gleichmäßige Auflegung der Wolle bewirkt. Der Zuführtisch übergiebt die Wolle beständig den Entree walzen (Einziehwalzen, Speisewalzen, cylindres d'entrée), welche mit Krabenband (Entreeband, Klettenband) umzogen sind. Die Entreecylinder überliefern die Wolle an den Tambour. Man bringt auch zwei Cylinderpaare an; häufig plaziert man vor dem Tambour noch eine Klettenwalze (Apparat), die sägezahnartig umkleidet ist und welche zur Ausschcheidung der gröberen Unreinigkeiten aus der Wolle, sowie zur Schonung der Krabenbeschläge wesentlich beiträgt.

Die von den Zähnen des Tambours erfaßte Wolle muß der Richtung des Tambours folgen, sie wird jedoch zum größten Teile von den Zähnen der ersten langsam laufenden Arbeiterwalze entgegengenommen. Der Arbeiterwalze (travailleurs) liegt eine kleinere schnell rotierende Walze, der Wender (nettoyeurs), nahe und dieser ist es, welcher die Wolle dem Arbeiter wieder abnimmt und sie dem Tambour zur weiteren Bearbeitung zurückgiebt.

Das Walzenpaar, Arbeiter und Wender, ist mehrmals hintereinander (um die obere Hälfte des Tambours) angebracht, so daß die Abnahme der Wolle und die Zurückgabe derselben an den Tambour wiederholt stattfindet. Die älteren Maschinen haben 4 Arbeiter und Wender, die neueren Maschinen 5, auch 6 derselben. Die Krempel mit 4 Arbeitern und Wendern, mag bei gutem, offenem Material genügen, für feste, filzige Wolle, für Abgänge, sowie für Kunstwolle ist die Anbringung von 5 und 6 Arbeitern geeigneter. Die Vermehrung der Arbeitspunkte ist insbesondere bei Melangen vorteilhaft.

Der Wender liegt gewöhnlich vor dem Arbeiter und dieses hat zur Folge, daß die ungenügend geöffnete Wolle abermals mit dem Arbeiter in Berührung kommt.

Nach der letzten Arbeiterwalze folgt der Volant oder die Schnellwalze,

welche mit langen, sehr elastischen Zähnen armiert ist. Der Bolant ist die Seele der Krempel; er hat die in den Zähnen des Tambours sitzenden Wollhaare bis an die Spitzen der Zähne zu heben, so daß die Wolle von den Zähnen des Peigneurs (Abnehmer, Kammwalze, doffer) leicht erfaßt und aufgenommen werden kann. Die weitere Abnahme der Wolle vom Peigneur erfolgt durch den Hacker oder Kamm, eine schnell auf- und niedergehende gezahnte Stahlschiene. Der Hacker kämmt die Wolle in der Form eines zusammenhängenden dünnen Pelzes (Vließ, Flöß, fleeco, nappe) hervor und dieser wird von hier nach der entsprechend rotierenden Pelztrommel geleitet, dort übereinander gelagert und von dieser als dicker Pelz von Zeit zu Zeit abgerissen und abgewickelt.

Der Kragenbeschlag des Arbeiters und des Wenders steht jenem des Tambours thunlichst nahe, als Maß der Entfernung betrachtet man, daß sich ein schwaches Blech (Stellblech) dazwischen schieben läßt. Die Zähne des Bolants dagegen müssen sanft in die Zähne des Tambours eingreifen und macht sich dessen Nichtigstehen an einem schwachen, streichenden Geräusch bemerkbar.

Die einzelnen Mechanismen der Reißkrepel wirken zwar auf die Wollhaarbüschel genügend zerteilend, jedoch mutet man, namentlich bei verfilzten Wollen, Faden u. dergl. den feinen Kragezähnen wohl eine zu große Leistung zu. Man bedenke, daß die Wolle vom Wolf nur in grobe Flocken zerrissen wird und daß sie in diesem Zustande den feinen Drahthäkchen der Reißkrepel zur Öffnung und Zerteilung übergeben wird. Dieser Übelstand ist von Spinnereitechnikern wohl erkannt worden und man ist deshalb in jüngster Zeit bestrebt gewesen, Maschinen zu konstruieren, mittels denen die gewollte Wolle einer anderweiten Zerteilung unterworfen wird, bevor sie auf die Krempel gelangt. Zu diesem Behufe hat man die Reißkrepel mit einem Vorreißapparate (Avant train) versehen, welche aus den Entreecylindern, dem Apparate, dem Tambour, zwei Vortambourarbeitern und Vortambourwendern besteht.

Die gesamten Vorreißmechanismen bearbeiten die Wolle ähnlich wie eine Krempel; durch einen Einzugswender und einen Einzugsarbeiter erfolgt der Transport der geöffneten Wolle nach dem Tambour der eigentlichen Krempel. Um diesen Tambour sind 5 Arbeiter, 5 Wender und der Bolant gelagert und zwar folgt in der Drehungsrichtung des Tambours: nach dem Einzugswender ein Arbeiter, dann 4 Paare Wender und Arbeiter, der Bolant, ein Wender (Staubwalze) und diesem reiht sich der Peigneur und der Hacker an.

An dieser *) Reißkrepel mit Avant train sind folgende Dimensionen und Geschwindigkeiten aufzuzeichnen: Angenommen, daß der Tambour von 1040 mm Durchmesser 100 Touren pro Minute macht, dann bewegt sich

*) von C. C. Schwalbe, Verdau, erbauten.

der Beigneur	von 625 mm Durchm. mit	4,22 Touren pr. Min.,
" Arbeiter	" 180 " " "	5,1 " " "
" Wender	" 72 " " "	333,3 " " "
" Volant	" 270 " " "	545,4 " " "
" Einzugswender	" 135 " " "	428,5 " " "
" Einzugsarbeiter	" 120 " " "	106 " " "
" Vortambour	" 545 " " "	76,3 " " "
" Vortambourarbeiter,	" 135 " " "	5,1 " " "
" Vortambourwender	" 50 " " "	153 " " "
" Apparat	" 203 " " "	64 " " "
" Entreechylinder	" 37 " " "	1,13 " " "
Tischbewegung bei 100 Tambourtouren 263 mm.		
Sackler " " "		418 Spiele pro Minute

Von der Axt des Tambours aus erfolgen sämtliche Bewegungen. In der Praxis läßt man den Tambour 120, 140 auch 160 Umgänge pro Minute machen und so steigern sich mit diesem auch die Geschwindigkeiten der übrigen Mechanismen.

Die gewollte Wolle wird auf den Zuführtisch in gleicher Dicke und Menge aufgelegt (geschieht auch mittels Drouffierapparat) und wird durch die Krempel so zerteilt, daß die Haare nebeneinander in gleicher Richtung und in ununterbrochener Aneinanderfolge als ein zusammenhängendes Stück, als Pelz oder Bließ hervorkommen.

Es sind mehrere Arten des Vorreißapparates konstruiert worden, die sich jedoch alle an das Prinzip anlehnen, ein Mittelglied zwischen dem Wolf und der Krempel zu schaffen, einen Ausgleich des gewaltigen Sprungs von der gewollten bis zur gekrempelten Wolle herbeizuführen. Daß eine solche Zwischenoperation eine thunlichste Schonung der Kränenzähne zur Folge hat; desgleichen, daß die Wolle in der schonendsten Weise geöffnet wird, bedarf wohl kaum weiterer erklärender Worte.

Die Pelzkrempel hat man auch so eingerichtet, daß sich der Pelz nicht auf die Trommel, sondern auf ein endloses Tuch aufwickelt, welches in einem Gestelle verschiedene Male nach oben und nach unten läuft und so die Möglichkeit geboten wird, Pelze von 12 bis 20 Meter Länge zu gewinnen, deren Nutzen in leichterer Bedienung und größerer Egalität des Pelzes besteht.

Die Wollhaare werden durch die Reißkrempel noch bei Weitem nicht so vereinzelt, als es für ein gutes, reines Garn notwendig ist; sondern die früher büschelweisen Wollhaare liegen zum größeren Teile noch nebeneinander und kommt dieser Umstand bei Melangen am meisten zu Gesicht. Da jedoch die Vereinzlung der Wollhaare eine Hauptsache ist, so bringt man den von der Reißkrempel erzeugten Pelz auf die Flößkrempel, wo dieselbe Bearbeitung nur mit feineren Kränzenbeschlügen vor sich geht. Der Pelz darf hier nicht in der Richtung aufgelegt werden, wie er von der ersten Krempel kommt, wie die Lage des Haares ist, sondern muß gekreuzt werden, d. h. so auf den Zuführtisch gebracht werden, daß das Wollhaar querüber zu liegen kommt.

Obgleich nun die Flößkrempele an sich selbst schon die Wollhaare feiner zerteilt, so wird durch das Kreuzen des Felzes erreicht, daß die Haare durcheinander kommen, was bei Melangen unbedingtes Erfordernis ist.

Der aufzulegende Flöß muß stets sorgfältig gewogen und während einer Partie von ganz gleich schweren Mengen sein. Das Auflegen des Flößes sollte mit dem größten Eigensinn geschehen, damit die Verteilung auf den Zuführtisch in ganz egalere Breite des Letzteren und in ganz gleichmäßiger Dicke stattfindet. In einer minder guten Ausführung ist die erste Ursache bei vorkommenden ungleichmäßig feinen Garnen zu suchen. Das Gewicht des Flößes hat sich meist mit der zunehmenden Feinheit des Garnes zu verringern.

Von der Flößkrempele ist der bearbeitete Flöß ganz regelmäßig abzunehmen und in derselben Richtung der Vorspinnkrempele zu übergeben. Dieselbe, mit noch feineren Krakenbeschlägen versehen, bewirkt auch noch eine feinere Zerteilung der aneinanderhängenden Wollhaare und vollendet die gleichmäßige Vermengung der Farben und Regelmäßigkeit der Lage der Wollfaser. Übrigens endet das Krempele mit den von der Vorspinnkrempele (Continue) erzeugten, lose zusammengehaltenen Vorgarnfäden, die von Walzen aufgenommen und in diesem Zustande der Feinspinnmaschine übergeben werden.

Bei den neueren Krempele-Assortimenten erfolgt die Speisung der nächsten Krempele selbständig indem der erzeugte Wollflöß überführt und der nächsten Krempele in schrägen Bandlagen vorgelegt wird.

Der Beigneur der älteren Vorspinnkrempele war in so viele Krakenabteilungen (Ringe) geteilt, als Vorgarnfäden erzielt werden sollen. Meist waren dies 30, alsdann erhielt auch eine Vorgarnwalze 30 Fäden. An den neueren Continues ist der Beigneur voll, d. h. ohne Zwischenräume, mit Krakenband bezogen und die Teilung des Flors in einzelne Fäden geschieht durch Riemen. Sämtliche Riemen müssen durchaus gleich breit, gleichmäßig gestreckt und überhaupt mit der größten Akkurateffe gearbeitet sein, wenn nicht ungleiches, überhaupt mangelhaftes Vorgespinnt die Folge sein soll. Man hat auch die separaten Teilungsriemen durch einen einzigen Riemen ersetzt, welcher die Teilung des ganzen Flors in die entsprechende Anzahl Fäden bewirkt. Dieser Riemen ist ohne Ende und windet sich derart, daß nach und nach alle Stellen des Riemen die sämtlichen Punkte des Teilapparates berühren. Der Riemen läßt sich durch die obere Teilwalze soweit anspannen, als zum Teilen des betreffenden Materials erforderlich ist.

An Stelle der Riementeilung hat man auch Federteilung (Feder-Florteiler) konstruiert.

Um große Quantitäten zu verarbeiten, hat man die Vorspinnkrempele auch mit 2 Beigneurs konstruiert.

Sämtliche neuere Continue-Einrichtungen ermöglichen die Herstellung eines feineren, egaleren Fadens, desgleichen eine weit größere Produktion, als dies mit der einfachen Vorspinnkrempele geschehen kann. Die Anzahl der mit den Florteilern erzeugten Vorgarnfäden ist von der Breite der Krempele, dem Material und dem Vorgespinnt selbst abhängig; die Anordnung ist meist so,

daß 2, 3 oder 4 Walzen von je 30 Fäden zugleich fertiggestellt werden. Die Vorgarnfäden müssen glatt, weich und rund sein. Zur Erreichung dieser Eigenschaften passiert der geteichte Flor die Nitschelwalzen (Würgelwalzen, Würgelzeug) oder die Nitschelhosen. Die Anwendung der einen oder anderen Art der Nitschelung ist vom Material abhängig; desgleichen auch die Größe der hin- und hergehenden Bewegung (Nitschelung). An neueren Maschinen, namentlich wenn solche für gute Wollsorten dienen, werden vorwiegend Nitschelhosen angewendet.

Handelt es sich um Garne, die durchaus gleich dick sein müssen, wie solche z. B. zu Rayés erforderlich sind, so sucht man den Ausgleich etwaiger Differenzen dadurch herbeizuführen, daß man, anstatt wie gewöhnlich der Continue einen Pelz vorzulegen, derselben zwei mit Flor bewickelte Walzen vorlegt und dabei beachtet, daß nicht beide Walzen gleich enden, daß also der Flor der einen Walze noch weiter reicht, wenn die andere leergewordene Walze ersetzt und deren Flor dem zu Ende gegangenen angefügt werden muß. Natürlich ist der ursprüngliche Flor nur halb so dick als gewöhnlich anzufertigen.

Das Vorgarn soll bei langen Wollen möglichst dünn sein, da sich dasselbe bereits nach geringer Drehung zum Faden festdreht und sich dann schwer ausziehen läßt. Ist das Vorgarn aber dick und einem weiten Berzuge ausgelegt, so bildet das lange Haar sehr leicht spitzige Stellen, in welchen sich der Draht anhäuft und wo das Garn in Ermangelung des Zuges bricht. Es ist demnach notwendig, zu sehr hohen Gespinsten feine und nicht allzulange Wollen zu nehmen und hat man das Vorgarn dünn zu machen, da feine Wolle durch die Drehung weit früher Schluß und Festigkeit bekommt. Auf kurzen Wollen wirkt die Drehung nicht so schnell und würde hierzu ein feines Vorgarn nicht am Platze sein. Man macht deshalb bei kurzen Wollen den Pelz schwerer, den Vorgarnfäden stärker. Bei Mischungen von Auspuß oder Mungo macht man den Pelz schwer, und zwar in Anbetracht des bedeutenden Fettgehaltes, sowie des großen Verlustes, als Ausstäuben und Zurückbleiben in den Krempeln. Weiße Wollen vertragen den Zug auf der Feinspinnmaschine besser als dunkel gefärbte Wollen. Mit Ausnahme bei sehr kurzen Wollen ist das feine Vorgarn für Egalität, Haltbarkeit und Schluß des Fadens besser als das dicke Vorgarn.

Die Breite der Krempeln, worunter man die Breite der arbeitenden Walzen versteht, beträgt 1,13, 1,25, 1,27, 1,31, 1,40, 1,55, 1,70 m, wovon die neuen Maschinen immer in der breitesten Art gewählt werden. Die Krempeln bedürfen einen festen, sicheren Stand, indem sonst die einzelnen Walzen vibrieren und geräuschvoll arbeiten, was auch den Kragenbeschlägen nicht zuträglich ist. Von hoher Wichtigkeit ist, daß sämtliche Walzen in geradem und rundem Zustande sich befinden, sowie daß sie gehörig an einander gestellt sind. Sehr bald rächt sich eine unrichtige Stellung des Volants; derselbe giebt ohnehin sehr leicht zu ungleichen Vorgarnfäden Anlaß. Es bildet sich nämlich durch die schnelle Umdrehung des Volants ein Luftstrom, welcher

den etwa entstehenden Staub u. s. w. nach der Mitte des Tambours und Peigneurs führt und so die mittleren Vorgarnfäden um ein geringes stärker macht, als jene an den Seiten.

Die Krakenbeschläge müssen von tadelloser Beschaffenheit sein. Das Leder muß entsprechend dick (ca. 4 mm) und kernig (nicht etwa hart) sein, der Draht muß eine genügende Härte haben, darf aber nicht spröde sein. Die richtige Härte des Drahtes ist von wesentlichem Einfluß auf die Dauer der Kraken; ein guter Krakendraht muß eine feine Schärfe annehmen und diese längere Zeit behalten, andererseits darf er beim Schleifen nicht auspringen. Auch die Höhe des Drahtes (von der Oberfläche des Leders an 8–9 mm betragend), seine Stellung, sowie das Knie sind von hoher Bedeutung. Die Kraken bedürfen eines haltbaren Futters, welche fast zwei Drittel der Zahnhöhe ausmachen soll. (Bei 8 mm Zahnhöhe ungefähr 5 mm hohes Futter.) Hierzu dienen Scherflocken und werden diese mit einem Gemisch von Rübböl und Leinöl eingefettet. Der Zusatz von Leinöl ist in dem Verhältnis von 1 zu 4 zu wählen. Das Futter muß eine gewisse Konsistenz haben, darf aber nicht hart werden, indem sonst dem Zahne die nötige Elastizität fehlen würde.

Das Leder der Kraken hat man durch einen gleich dicken baumwollenen oder halbleinenen Stoff ersetzt, welcher bereits vor dem Einstecken der Zähne mit einem geeigneten Futter (Filz) versehen wird. Die Stoffkraken haben sich sehr eingebürgert, doch werden von erfahrenen Fachleuten oft noch Lederkraken vorgezogen.

Die Kraken werden vorwiegend in Bändern von 46 und 52 mm Breite ($1\frac{3}{4}$ Zoll und 2 Zoll rheinisch) geliefert, wovon man die schmälere auf die kleinen Walzen, Arbeiter und Wender zieht. Die Bekleidung des Tambours mit Blätterkraken geschieht bei weitem seltener als der Bezug mit Bandkraken. Durch Letztere wird sämtliche Arbeitsfläche des Tambours ausgenützt, während bei dem Bezug mit Blättern ein leerer Raum von einem Blatt zum andern über die Breite des Tambours verbleibt. Beim Volant dagegen wird meist die alte Blattform angewendet; in der Regel gehören 5 Blatt zur Umkleidung. Eine Fütterung des Volants ist angewandt, jedoch wieder aufgegeben worden; übrigens fertigt man die Volantblätter meist in Leder. Die Zähne des Volants haben eine Länge von 22 mm von der Lederoberfläche an gerechnet; diese Länge teilt sich in ca. 5 mm bis ans Knie und ca. 17 mm bis ans obere Ende. (Bei den Kraken für Tambour, Peigneur, Arbeiter und Wender beginnt das Knie ungefähr $3\frac{1}{2}$ mm über dem Leder, bez. Stoff.)

Die Feinheit des Krakenzahnes steigert sich mit der Dichtigkeit des Zahnbestandes. In der Regel verwendet man die Kraken in den Nummern 22 bis 28; zur Reißkrempe Nr. 22, zur Flößkrempe Nr. 24 und zur Vorspinnkrempe Nr. 26, zu dem Peigneur der Letzteren auch Nr. 28. Es richtet sich dies nach dem zu verspinnenden Material. Für feine Wollen wählt man schon für die Reißkrempe Nr. 24, auch Nr. 26, die übrigen Maschinen werden dann mit Kraken Nr. 28 beschlagen. Der Draht ist meist runder Eisendraht,

die Anwendung von flachem und konvexem Draht war nicht von langer Dauer. Der neuerdings eingeführte Stahldraht (Stahlkrag, Gußstahlkrag) hat sich gut bewährt und hat den Eisendraht verdrängt.

Bei den genannten Kragennummern beträgt die

		Anzahl Zahnspitzen à □cm, die Dicke des Drahtes	
bei Nr.	20	65	0,33 mm,
" "	22	75	0,30 "
" "	24	85	0,28 "
" "	26	95	0,26 "
" "	28	105	0,24 "

Während des Krempelprozesses setzen sich viele kürzere Wollhaare sowie Schmutz und Unrat in den Krabenbeschlägen fest; diese müssen nach Durch-
arbeitung jeder Spinnpartie entfernt werden; (Reinigen, Putzen, Ausputzen) ein gründliches Ausputzen ist namentlich dann bedingt, wenn die neu zu krempelnde Wolle von anderer Farbe ist. Bei großen Partien ist das Putzen auch 1- oder 2mal während einer Partie nötig. Zur Vornahme des Putzens ist die Maschine außer Betrieb zu setzen, der Wenderriemen, die Krempel-
kette u. s. w. ist zu entfernen, dann sind die Arbeiter- und Wenderwalzen wegzuheben und in einem sogenannten Ausputzbock unterzubringen, woselbst auch deren Reinigung erfolgt. Tambour und Peigneur verbleiben auf ihren Lagern und werden daselbst ausgeputzt. Zum Ausputzen bedient man sich zweier Putzkragen von je 270 mm Breite und 90 mm Höhe. Jede derselben wird auf ein mit einem Handgriffe versehenes Brettchen von 295 mm Breite und 105 mm Höhe befestigt (genagelt). Die eine der Putzkragen führt man in die Beschläge ein und streicht damit (auch macht man eine hebende Bewegung) in der Richtung des Krabenzahnes, während man mit der anderen Hand den Tambour, Arbeiter u. fortbewegt. Um die in der Putzkrage sich anhäufende Wolle zu entfernen, ist die zweite Putzkrage in streichende Berührung mit der ersteren zu bringen.

Das Putzen ist bei kurzem, ordinären Material weit öfterer erforderlich, als bei guten, langen Wollen. Der Ausputz (Putzwolle) ist in sicheren Räumen unterzubringen, indem derselbe, namentlich wenn er in hohen Haufen liegt, Neigung zeigt, sich selbst zu entzünden. Übrigens wird die Putzwolle gereinigt, unter anderes Material gemischt, abermals gekrempelt und zu ordinären Garnen (Unterschuß) versponnen.

Die Kraben müssen in gewissen Zeitintervallen (z. B. alle 4 Wochen) geschliffen werden; dies geschieht, indem man eine mit feinem Schmirgel bekleidete Walze sanft an den Tambour heranstellt, dieselbe in schnelle Bewegung bringt und den Tambour entgegengesetzt laufen läßt. Arbeiter und Wender schleift man auf einem eigens dazu vorhandenen Gestell, dem sogenannten Schleifbock. Anstatt der Schleifwalze wendet man auch flache, mit Schmirgel versehene Schleifhölzer an.

Einerseits um dem Kostenpunkt des Garnes Rechnung zu tragen, andererseits um längere Zeit ein gleichmäßiges Fabrikat zu erzielen, müssen häufig

verschiedene Wollen zu einer Partie genommen werden. Es ist dann zu beachten, daß die Wollen ja gut vermengt werden, wenn dies nicht Nachteile im Spinnen, im Garne und im Fabrikate zur Folge haben soll. Hierbei ist besonders auf eine zweckentsprechende Mischung Rücksicht zu nehmen. So würde es z. B. nie ratsam sein, gröbere lange Wollen mit feinen kurzen Wollen zu vermischen; es dürfen vielmehr die zu mischenden Wollen in Haaresdicke nicht wesentlich differieren; dasselbe ist auch mit der Haareslänge der Fall. So sei nur angeführt, daß das gröbere Wollhaar sich leicht mit einem langen, feineren Wollhaar vereinigt, dagegen geht eine Vereinigung des größeren Haares mit einem kürzeren, feineren Haar nur schwer vor sich. Mungo ist demnach mit einer Zweischurwolle zu vermischen, indem sich dann das Kunstwollhaar leichter mit der Naturwolle verbinden kann.

Für Kettengarne sind Mischungen mit kurzem Material nicht ratsam, bei Schußgarnen schadet es weniger und ist die Vornahme oft des Preises wegen notwendig.

Man unterscheidet Mischungen von verschiedenen weißen oder verschiedenen gleichfarbigen Wollen und solche von verschiedenartigen Farben (Melierungen). Zu Melangen passen am besten Lammwollen, Zweischuren, kurze Hautwollen u. auch noppentfreie Kämmlinge, überhaupt offene Wollen; lange Wollen sind weniger geeignet, außer wenn flammenartige Effekte beabsichtigt werden.

In Anbetracht der großen Bedeutung, welche melierte Garne in der Fabrikation haben, wäre die Aufstellung eines allgemeinen Melierungssystems sehr erwünscht. Obgleich dies nicht möglich ist, so sollen doch, um vielen Anforderungen zu entsprechen, eine Anzahl Melierungen Wiedergabe finden. Allerdings würden diese Mischungsverhältnisse nützlicher sein können unter Veranschaulichung der Farben selbst.

Bläulichgraue Töne (von hellgrau bis marengo).

schwarz Prozente	dunkelblau Prozente	bläulichweiß Prozente
7	3	90
16	4	80
24	6	70
32	8	60
42	8	50
54	6	40
65	5	30
76	4	20
82	3	15
88	2	10
95	—	5
98	—	2

Braungrüne Töne.			Schwarzgrüne Töne.	
dunkelbraun	hellbronze	grün	schwarz	grün
Prozente	Prozente	Prozente	Prozente	Prozente
24	46	30	50	50
20	40	40	65	35
16	34	50	80	20
12	28	60	95	5

Grünweiße Töne (einige derselben auch Forstgrün genannt),

schwarz	grün	bläulichweiß	naturweiß
Prozente	Prozente	Prozente	Prozente
—	25	35	40
3	37	30	30
5	45	25	25
8	54	19	19
10	64	13	13
12	72	8	8
15	77	4	4
18	80	1	1

Schwarz=braun=grüne Töne mit Rot belebt.

schwarz	braun	grün	scharlach
Prozente	Prozente	Prozente	Prozente
15	10	70	5
30	12	53	5
45	15	36	4
60	20	17	3

Braun=modefarbe=weiße Töne mit Rot belebt.

dunkelbraun	modefarbe	bläulichweiß	scharlach
Prozente	Prozente	Prozente	Prozente
2	4	90	4
6	15	75	4
10	26	60	4
15	36	45	4
20	46	30	4
30	51	15	4
40	49	8	3
50	45	3	2

Dunkelbraun=grüne Töne mit Hellbronze und Scharlach belebt.

dunkelbraun	hellbraun	grün	scharlach
Prozente	Prozente	Prozente	Prozente
70	13	13	4
60	10	26	4
50	8	38	4
40	6	50	4

Braun=modefarbe=weiße Töne mit Carmoisin belebt.

dunkelbraun Prozente	modefarbe Prozente	bläulichweiß Prozente	carmoisin Prozente
10	27	60	3
14	38	45	3
18	49	30	3
22	60	15	3

Schieferfarbige Töne.

dunkelblau Prozente	hellblau Prozente	weiß Prozente	schwarz Prozente	neurot Prozente
32	8	60	95	5
44	11	45	85	15
56	14	30	75	25
68	17	15	65	35

Schwarz=neurot Töne.

Blaugrüne Töne.

dunkelblau Prozent	grün Prozent
40	50
55	45
70	30
85	15

dunkel, und hell-schieferfarbige Töne.

dunkelschiefer Prozent	hellschiefer Prozent
80	20
60	40
40	60
20	80

Blau=Bronce Töne.

dunkelblau Prozent	bronce Prozent
60	40
70	30
80	20
90	10

rotbraun=hellblaugrüne Töne.

rotbraun Prozent	hellblaugrün Prozent
15	85
30	70
45	55
60	40

Blau=olive Töne.

dunkelblau Prozent	oliv Prozent
15	85
30	70
45	55
60	40

Dunkelbraun=weiße Töne.

dunkelbraun Prozent	bläulichweiß Prozent
10	90
23	77
36	64
49	51
62	38
75	25
87	13
98	2

Hellbronze=weiße Töne.

hellbronze Prozent	bläulichweiß Prozent
15	85
30	70
45	55
60	40

Modelfarbe = gelbe Töne.			Dunkelbraun = hellgrüne Töne.		
modelfarbe	gelb		dunkelbraun	hellgrün	
Prozent	Prozent		Prozent	Prozent	
98	2		80	20	
95	5		60	40	
92	8				
88	12				
Dunkelbraun = schamois Töne.			Graumodef. = hellblau = gelbe Töne.		
dunkelbraun	schamois		graumodef.	hellblau	gelb
Prozent	Prozent		Prozent	Prozent	Prozent
80	20		82	10	8
60	40		72	20	8
			62	30	8
Hellmodef. = braunrot = hellgelbe Töne.			Dunkelmodef. = helloliv = carmoisine Töne.		
hellmodef.	braunrot	hellgelb	dunkelmodef.	helloliv	carmoisin
Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent
92	5	3	90	7	3
82	15	3	82	15	3
72	25	3	73	24	3
62	35	3			
Schwarz = blau = olive Töne mit weiß und rot belebt.					
schwarz	blau	oliv	modelfarbe	weiß	scharlach
Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent
10	5	75	4	4	2
20	15	55	4	4	2
30	25	35	6	2	2
40	35	15	6	2	2
Blau = braun = olive = bronze = weiße Töne.					
dunkelblau	dunkelbraun	oliv	hellblau	hellbronze	weiß
Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent
20	20	—	8	20	32
30	10	30	4	10	16
40	15	30	2	5	8
50	12	30	1	3	4
Schwarz mit gelb meliert,			Mittelblau helloliv meliert,		
schwarz 97 ‰, gelb 3 ‰.			mittelblau 60 ‰, helloliv 40 ‰.		
Schwarz mit rot meliert,			" 80 " " 20 "		
schwarz 98 ‰, scharlach 2 ‰.					
Schwarz mit rot und gelb meliert,					
schwarz 96 ‰, carmoisin 3 ‰, gelb 1 ‰.					
Schwarz mit grün und rot meliert,					
schwarz 93 ‰, grün 6 ‰, scharlach 1 ‰.					

Blaue mit gelb meliert, blau 97 $\frac{0}{100}$, gelb 3 $\frac{0}{100}$.	Olivneurot meliert, oliv 90 $\frac{0}{100}$, neurot 10 $\frac{0}{100}$.
Blaue mit rot meliert, blau 98 $\frac{0}{100}$, scharlach 2 $\frac{0}{100}$.	" 75 " " 25 "
" 96 " carmoisin 4 "	
Blaue mit rot und gelb meliert, blau 95 $\frac{0}{100}$, carmoisin 3 $\frac{0}{100}$, gelb 2 $\frac{0}{100}$.	
Braune mit gelb meliert, braun 98 $\frac{0}{100}$, gelb 2 $\frac{0}{100}$.	weiß 95 $\frac{0}{100}$, scharlach 5 $\frac{0}{100}$.
" 95 " gelb 5 "	" 95 " grün 5 "
Braune mit rot meliert, braun 94 $\frac{0}{100}$, carmoisin 6 $\frac{0}{100}$.	" 95 " carmoisin 5 "
	" 90 " gelb 10 "
Braune mit grün und rot meliert, braun 92 $\frac{0}{100}$, grün 4 $\frac{0}{100}$, carmoisin 4 $\frac{0}{100}$.	

Hat man Melangen nach bestimmten Garn- oder Warenproben zu machen, so muß man in den meisten Fällen erst kleine und sorgfältig gewogene Wollmengen zusammen mischen, diese krepeln und waschen und auf diese Weise Versuche anstellen, ob die erhaltene Nuance genau nach Muster stimmt. Erst dann, nachdem der richtige Ton erreicht ist, können im Verhältnis der vorgezeichneten Gewichte die Wollen abgewogen und angemengt werden. Für große Spinnereien ist es vorteilhaft, eine besondere kleine Musterkrepel zur Verfügung zu haben.

Das Quantum der anzusetzenden Wollen richtet sich nach dem Webereibedarf, sowie nach der Art und Gleichmäßigkeit der Fabrikation überhaupt. Große Partien werden stets von Vorteil für Spinnerei und Weberei sein.

Das Mischen vieler Farben untereinander geschieht oft auch, um matte, unbestimmte Effekte zu erreichen. Melierungen von Mungo werden leicht unegal, da der Mungo zu viel staubt. Mischungen von Schafwolle und Mohairwolle (Chinchilla), welche Letztere bekanntlich lang, weiß und von prächtigem Glanze ist, werden nur von der Mode bedingt.

Sehr oft wird die Schafwolle mit Baumwolle vermischt; es geschieht dieses lediglich zur Erreichung eines billigeren Fabrikates. Diese Garne bezeichnet man mit dem Namen Vigogné. Anfänglich fügte man der Schafwolle 5, dann 10, dann 15 $\frac{0}{100}$ Baumwolle bei, später bis 50 $\frac{0}{100}$ und heute besteht das Garn meist aus 70, 80, 90 oder 95 $\frac{0}{100}$ Baumwolle und nur das übrige ist Schafwolle. Enthält das Vigognegarn nur wenige Prozente Schafwolle, so sind dies in der Regel hellgefärbte (gelb, rot, auch weiße) Kämmlinge, Lamm- oder Sommerwolle. Kämmlinge, namentlich englische, wählt man des kräftigen Hervortretens halber. Die in jüngster Zeit viel begehrten Imitatsgarne bestehen nur aus Baumwolle. Die Fabrikation dieser Garne ist wie jene des Streichgarns; es wird ebenfalls das Rohmaterial gefärbt und vor dem Krempeln desselben findet die benötigte Melierung der Farben und Qualitäten statt. Von dem Vigognegarn (auch wenn es nur aus Baumwolle besteht), verlangt man das gekräufelte und moosige Aussehen, was

dem Streichgarn eigen ist; es muß also von entgegengesetzter Beschaffenheit sein, als das eigentliche glatte Baumwollengarn. Die Vigognegarne spinnt man meist in den Nummern 20 bis 24 sächsischer Weise (17,200 Meter bis 20,500 Meter pro Kilo); doch kommt es in den Nummern 8 bis 32 sächsisch (ca. 5200 bis 27,300 Meter pr. Kilo) vor.

Eine andere, zu hoher Vollkommenheit gelangte Industrie ist diejenige der Kunstwolle. Dieselbe umfaßt die Aufzucht der wollenen Lumpen behufs Wiedergewinnung der Wollhaare und deren abermaliges Vorspinnen. Von den hierbei nötigen Manipulationen seien nur erwähnt:

Das Sortieren der Lumpen in halbwollene und wollene, in gewalkte und ungewalkte, nach den Qualitäten, sowie thunlichst nach gleichen und verwandten Farben. (Man färbt auch die Kunstwolle.) Die Beseitigung der fremden Beimischungen (baumwollene und leinene Fäden) durch *Karbonisieren*, Trocknen und Klopfen (Wolfen).

Das Zerfasern (Effilieren) der Lumpen auf dem Reißwolf.

Das Krempeln und Spinnen.

Am leichtesten lassen sich zerfasern die losen, ungewalkten Stoffe, die gestrickten und gewirkten Waren (Strümpfe, Jacken u.), die Garnabfälle aus den Spinnereien und Webereien. Aus genannten gewinnt man lange wenig beschädigte Haare und benennt solche *Shoddy* (shoddy). Die feineren stark gewalkten Tuchlumpen ergeben kurze Haare und bezeichnet man diese mit *Mungo*. *Shoddy* und *Mungo* verspinnt man mit Naturalwolle als auch mit Baumwolle vermischt; (*Shoddy* verspinnt man auch allein); die Garne dienen zu Unterschuß in Buckstinstoffen (Paletostoffen), zu Schuß in Jupons (Frauenrockstoffen) zu Portieren und dergl. mehr. Die Spinnerei gleicht im Wesentlichen jener der Streichgarne. Die Garne bewegen sich meist in den niedrigen Nummern.

Zum Öffnen der Garnabfälle und zum Krempeln der aufgerissenen Lumpen wird neuerdings von der sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz eine *Krempel* erbaut, welche 3 *Tambours* enthält, die direkt miteinander arbeiten, so daß die Übertragung des Materials von einem *Tambour* zum anderen ohne Zwischenwalzen erfolgt. Die Walzen, welche das Auflösen der Fäden und Gewebestückchen auf dieser Maschine von Anfang an bewirken, arbeiten mit geringer Geschwindigkeit, welche allmählich und zwar je nachdem der Stoff sich mehr und mehr löst und öffnet und somit die Bearbeitung mit größerer Geschwindigkeit besser verträgt, nach dem dritten *Tambour* hin zunimmt.

Der erste *Tambour* sowie die um denselben gelagerten Arbeitswalzen sind von Eisen und mit Sägezahndraht garniert, während die anderen beiden *Tambours* und deren Walzen Gipsbelag und Stahldrahtgarnitur enthalten.

Die Dimensionen der einzelnen Arbeitswalzen sind:

zum ersten *Tambour*:

2 Entreeylinder	58 mm Durchmesser
1 Entreepußwalze	102 " "

1 Vorreifwalze	203	mm	Durchmesser
1 Arbeiter	85	"	"
1 Tambour	272	"	"
1 Arbeiter	176	"	"
1 Wender	87	"	"
1 Arbeiter	164	"	"

Zum zweiten Tambour:

1 Tambour	300	mm	Durchmesser
2 Arbeiter	164	"	"
1 Wender	55	"	"

Zum dritten Tambour:

1 Tambour	665	mm	Durchmesser
3 Arbeiter	164	"	"
3 Wender	55	"	"
1 Volant	283	"	"
1 Volantputzwalze	48	"	"
1 Peigneur	390	"	"

Die Länge der Maschine beträgt 3,100 m, die Arbeitsbreite 1120 mm, 1250 mm, 1400 mm oder 1500 mm.

Nach diesen Einschaltungen über die Mischungen der Wollen etc., sei der weitere Verlauf des Spinnprozesses,

die Feinspinnerei,

in Betracht gezogen.

Das Ergebnis der Continue, die lose auf Walzen gewundenen Vorgarnfäden, werden der Feinspinnmaschine, der *Mule Jenny* oder der jetzt mehr angewandten selbstthätigen Maschine, dem *Selfactor*, vorgelegt. Diese Maschinen sind, je nach den Räumlichkeiten, für 200 bis 500 und noch mehr Spindeln eingerichtet.

Der Zweck der Feinspinnmaschine ist, das lose Vorgarn mittels Ausziehung und Drehung zu einem feinen und festen Faden umzugestalten. Das Vorgarn kann nicht ohne Weiteres gestreckt werden, sondern es muß neben dem Verziehen zugleich gedreht werden, um es haltbar zu machen. Die Menge des hervorzulassenden Vorgarnes muß der Spinner zu regulieren verstehen und gehört dazu entschieden eine gute Erfahrung, obgleich die Entscheidung von der Schwere des Vorgarnes abhängig ist.

Der *Selfactor* ist eine Maschine, deren sinnreiche Konstruktion man mit Worten allein kaum genügend klarzulegen vermag; mit Nachstehendem mögen die Momente der einzelnen Wirkungen wiedergegeben sein: (diese sind der Praxis entlehnt und zwar nach dem bewährten Systeme *J. H. Popp, Verdau*).

Nachdem durch den Anstoß des Wagens das Schaltrohr umgewechselt hat wird durch diese Umwechslung mittels einer Nase am Schaltrohr der Riemen der ersten Geschwindigkeit eingelegt. Eine zweite Nase setzt das Auszugskuppel ein, wodurch der Wagen mittelst der Schneckenwelle seine Bewegung vom Cy-

linder weg erhält. Eine dritte Nase setzt mittels Hebel das Vorgarnkuppel ein, die Cylinder erhalten ihre Bewegung und durch diese die Abtreibetrommeln, durch welche beiden Bewegungen die Lieferung des Vorgarns beginnt. Der ganze Auszug des Wagens beträgt 1,75 Meter, die Lieferung des Vorgarnes bei Schußgarnen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ dieser Länge, bei Kettengarnen weniger, wohl bis zur Hälfte des Wagenauszugs; die zum vollständigen Wagenauszug noch fehlende Länge bildet den Verzug.

Die erste Spindelgeschwindigkeit wirkt bis zu $\frac{1}{4}$ (auch bis zu $\frac{3}{4}$) des Wagenauszugs, so daß das Vorgarn erst schwach zusammengedreht wird, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß das Vorgarn auch schon hierbei verzogen wird. Die Spindeln erhalten bei der ersten Geschwindigkeit 1300 bis 1500 Touren.

Die zweite Geschwindigkeit wirkt vom zweiten bis letzten Viertel des Wagenauszugs und vermittelt den sanften Übergang aus der ersten zur Drahtgeschwindigkeit.

Die dritte Geschwindigkeit setzt gewöhnlich nach dem dritten Viertel, wohl auch beim Anstoß des Wagens ein. Je nach dem Draht, den das Garn erhält, wirkt diese Geschwindigkeit verschieden lang.

Bei stark gedrehten Kettengarnen macht es sich nötig, daß der Wagen, nachdem er angestoßen ist, wieder eine kleine Bewegung nach dem Cylinder zu macht, den sogenannten Wagenrückgang. Dieser beträgt soviel, als sich das Garn durch den Draht verkürzt, dies ist bis zu 0,060 m.

Die Dauer der einzelnen Geschwindigkeiten läßt sich durch die Drahtscheibe, die durch die Hauptwelle die Bewegung erhält, beliebig ausdehnen und ist dort leicht verstellbar. Der Spinnprozeß kann jedem beliebigen Material, soweit dies zur Streichgarnbranche gehört oder mit ihr verwandt ist, angepaßt werden.

Nachdem das Garn den nötigen Draht erhalten hat, wird durch einen Bolzen der Drahtscheibe mittels Hebels die Abschlagbremse eingesetzt, die Spindeln drehen sich retour, wobei die Anschlagscheibe die Aufwindkette aufwickelt und den Aufwinder nach unten zieht. Die locker gewordenen Fäden werden durch den nach oben gehenden Gegenwinder wieder straff. Beim äußeren Anstoß des Wagens wird das Schaltrohr wieder umgewechselt, das Auszugskuppel setzt wieder ein. Sobald das Abschlagkuppel eingesetzt hat, fällt die auf einen Arm ruhende Einzugslocke ein und der Wagen wird durch die sich nun bewegenden Einzugschneckenwelle eingezogen.

Die auf die Quatrantrommel aufgewickelte Kette wird durch den Einzug des Wagens abgewickelt, wobei sie die Spindeln wieder vorwärts dreht und das Aufwinden des Fadens bewirkt. Der Aufwinder erhält durch Windeschiene und Formplatte eine Führung, die die einzelnen Windungen des Fadens so lagert, daß sie eine bestimmt vorgeschriebene Form erhalten. Die Spindeln stehen gewöhnlich 47 bis 60 mm von einander und haben vom oberen Blattband bis zur Spitze eine Länge von 230 mm, so daß Röhren in Stärke bis zu 55 mm und Länge bis zu 210 mm gewunden werden können. Durch

verschiedene Formplatten wird es ermöglicht, das Garn auf Blechspulen, Papierhüllen oder direkt auf die Spindel zu wickeln.

Die Drehung der Fäden kann lang oder kurz, rechts oder links sein.

Je feiner ein Garn ist, um so mehr Drehungen bedingt es, da sich wenige Wollhärchen nicht so schnell zusammenschließen, als es viele thun, indem letztere mehr Anhaltspunkte bieten. Außerdem würde das starke Garn bezüglich seines Durchmesser und dem größeren Ringe einer einzigen Drehung, den vielen Draht eines feinen Garnes gar nicht annehmen können. Im allgemeinen hängt die Drehung von der Wolle, der Garnfeinheit und der Verwendung des Garnes ab.

Man findet die Anzahl Drehungen auf 100 mm Fadenlänge annähernd, wenn man die Quadratwurzel aus der Feinheitsnummer für Kettengarne mit 10,30 und für Schußgarne mit 5,15 multipliziert.

Garne, welche durch die Eigenschaften einer feinen, langen Wolle schnellen Schluß erhalten, dürfen nicht zu früh die doppelte Geschwindigkeit des Drahtes bekommen, indem sich sonst die weitere Dehnbarkeit vermindert. Kürzeren stärkeren oder weniger gekräuselten Wollen giebt man im Anfang des Ausfahrens des Wagens eine mäßige Drehung und wendet dann die doppelte Drehung zeitiger und länger an. Zu einem guten und haltbaren Garn ist jedoch der richtige Draht allein nicht ausreichend, sondern es ist eine Hauptbedingung, daß der Wagen mit einer gewissen Ruhe, Gleichmäßigkeit und Langsamkeit ausfährt. Lange Wollen gestatten schnellere Bewegung des Wagens, als kurze Wollen. Ist ein Garn zu früh geschlossen, so daß die nötige Elastizität beim Weitergehen des Wagens mangelt, so springen die Fäden am Cylinder weg; wirkt im Gegensatz der Zug des Wagens scharf auf noch zu lose gedrehte Fäden, so springen dieselben an der Spindel weg.

In den jüngsten Jahren ist dem bewährten Mule-System (Mule-Jenny und Selfactor) in der Streichgarnspinnerei ein neues, das Water-System, hinzugetreten. Bei dieser von Célestin Martin konstruierten Maschine, Metier fixe genannt, wird ununterbrochen Vorgarn zugeführt und bearbeitet. Jeder Vorgarnfaden läuft über ein Gewichtshebelchen, welches in Verbindung mit einer, mit Leder bekleideten Bremsfläche steht, hinweg, passiert hierauf ein Röhrchen (Trichter) und wird von hier nach zwei Streckcylindern geleitet, von wo aus der Faden, entsprechend verzogen, seinen Weg nach den Spindeln nimmt, welche ihm die nötige Drehung geben. Die Drehung des Fadens reicht bis unmittelbar vor die Streckcylinder. Die belebte Bremsfläche ist anderweit durch einen rotierenden Cylinder ersetzt worden, welcher einen ringförmigen Einschnitt hat und in welchem der Faden bei größerer Spannung eintritt. Dieser Cylinder bildet den Regulator für die Regulierungen der Drehungen. Das Röhrchen ist mit einem Einschnitte versehen, welches bewirkt, daß der Faden in beständige Zuckungen versetzt wird, ähnlich wie dies bei den Mulemaschinen durch Überspringen des Fadens über die Spindelspitze der Fall ist. Die Röhrchen (Trichter) werden von einer Blechtrommel aus betrieben und machen ca. 2500 Umgänge. Eine tiefer gelagerte Trommel be-

wegt die Spindeln (oft 240) und machen dieselben ca. 5000—6000 Touren pro Minute.

Die vom *Metier fixe* hergestellten Garne haben ein glatteres und gleichartigeres Aussehen, sowie eine mehr regelmäßige Verteilung der Drehung, als jene vom *Selfactor* erzeugten Garne. Für Schußgarne, überhaupt für Garne aus geringem Material zc. wird das *Mule-System* vorgezogen; ja man kann sagen, daß in den meisten Streichgarn-, Kunstvoll- und Bigognespinnereien nur der *Selfactor* zur Verwendung kommt.

Nach Verwendung des Garnes richtet sich dessen Drehung und unterscheidet man dabei Kettendrehung, Halbkettendrehung und Einschlagdrehung. Die Kettendrehung muß selbstverständlich so stark sein, daß das Garn den zum Verweben nötigen Halt hat. Kettengarne müssen außer der entsprechenden Festigkeit rund und glatt sein, gewisse Dehnbarkeit und Elastizität besitzen. Zuviel Drehung kann ein Kettengarn schlechter machen und bemerkt man die zu scharfe Drehung hauptsächlich bei lockeren, geweichten Strähnen, da sich dieselben dann ungemein zusammenringeln. Diese Eigenschaft hat nicht nur viel schlechteres Kettenscheeren zur Folge, sondern ist auch bei dem Verweben nachteilig, da viele in die Kette gekommene Schleifen sich dann lösen und längere, lockere Fäden bilden.

Unter *Halbkette* versteht man ein Garn mit etwas scharfer Drehung, welches zu Schuß verwendet werden soll und unter *Einschlagdrehung* wird eine lose Drehung verstanden, die jedoch mindestens so stark sein muß, daß das Garn das Abwinden von der Spule und das Schießen beim Hand- oder mechanischen Verweben abhält. Zu welchen Zwecken Halbketten- oder Einschlagdrehung anzuwenden ist, erfordert genaue Kenntnis sowohl der Weberei und Appretur, als der Eigenarten des Stoffes. So sei nur angeführt, daß Flanell-, Fries-, Tuch-, Velour-, Ratiné-, und Floconnéwaren lose gedrehten Schuß haben müssen, wogegen gemusterte Waren, in denen oft Kette und Schuß gemeinsam den Mustereffekt bilden, scharfer gedrehter Schußgarne bedürfen. Ist kein besonderer Grund vorhanden, so wird man stets besser thun, den Schuß lose drehen zu lassen, da dies für ein dichteres Zusammenschlagen beim Weben und für ein beschleunigtes Filzen nur günstig ist; doch darf man andererseits die Haltbarkeit der Waren nicht ganz außer Acht lassen.

In Anbetracht der verschiedenen scharfen oder minderscharfen Drehungen haben Garne von gleicher Nummer nicht die gleiche Fadendicke. So sieht z. B. ein Kettengarn eine Nummer feiner aus, als lose gedrehtes Schußgarn von gleicher Nummer und Färbung. Auch ohne Rücksicht auf die Drehung erscheint ein Garn von dunkel gefärbter Wolle gesponnen, um eine halbe bis eine ganze Nummer feiner, als ein Garn von weißer Wolle und liegt dieser Umstand teils im Gewicht der gefärbten Wolle, teils in dem vollreicheren Aussehen des weißen (rohen) Garnes. Ferner, hält man zwei Garne von gleicher Farbe, jedoch jedes von anderer Wolle gesponnen, nebeneinander, so kann bei gleicher Nummer und Drehung ein Unterschied in der Fadendicke obwalten.

Die Drehungsrichtung ist für Kette meist von links nach rechts, (der Erscheinung im fertigen Faden nach, die Spindel hat sich hierzu so zu bewegen wie der Zeiger der Uhr geht); für Schuß von rechts nach links, (Spindeldrehung dem Zeiger der Uhr entgegengesetzt). Obgleich zwar öfters der Schuß in derselben Richtung gesponnen wird als die Kette, so ist die entgegengesetzte Drehung des Schusses doch immerhin das Wichtigste und ein wesentlicher Punkt zu guter und voller Haaresdecke im fertigen Gewebe.

Garne von hoher Feinheit (wie feine Zwirngarne) werden auch durch zweimaliges Spinnen (surfilieren) hergestellt, wobei das erste Mal das Garn in doppelter Dicke, aber in ganz loser Drehung auf Köber gesponnen wird, welche, wenn dies beendet, in der Nähe der gewöhnlichen Vorgarnwalzen aufgesteckt und deren Fäden mittelst Häkchen den Cylindern zugeführt werden. Das zweimalige Spinnen, bei welchem das Garn auf die doppelte Feinheit zu bringen ist, hat ebenso wie das erstmalige mit größter Sorgfalt zu geschehen.

Das Zwirnen

der Garne geschieht theils auf einer gewöhnlichen Feinspinnmaschine (Mule Jenny oder Selfactor), theils auf kleineren und besonders dazu konstruirten Zwirnmaschinen, welsch' letztere durch das ununterbrochene Aufwinden des Fadens eine Verwandtschaft mit der Watermaschine zeigen.

Der Zwirn mit letztgenannter Maschine (Flügel- oder Ringzwirnmaschine) fällt schöner und gleichmäßiger aus, als jene auf der Mulemaschine oder dem Selfactor erzeugte. Letzterer erreicht, namentlich bei unegalem Gespinnst, ein mehr flammiges Aussehen.

Ein schöner Zwirn muß einen verhältnismäßig ruhigen Effekt machen und dazu kleine, aber um so regelmäßiger Abwechslung der Farben zeigen.

Die Drehung des Zwirnes hat entgegengesetzt zur Drehung des einfachen Fadens zu erfolgen; d. h. ist der letztere rechts gedreht, so dreht man den Zwirn links. Wollenes Garn, in der Richtung des Garndrahtes gezwirnt, ergiebt ein ganz verwischtes Bild.

Werden zwei wollene Fäden zusammengezwirnt, so bekommt der Zwirn weit früher Schluß, als wenn Wolle mit Seide und Baumwolle gezwirnt wird, da die Wollhaare sich gegenseitig schneller umschlingen. Soll im Wollenzwirn eine Farbe mehr hervortreten, als die andere, so muß die betreffende Farbe ursprünglich stärker gesponnen sein.

Die Anzahl der Drehungen richtet sich einerseits nach der Beschaffenheit des Materials und nach der Feinheit des Zwirngarnes, andererseits nach dem Zweck des Verwebens, bezüglich des Aussehens, welches der Zwirn der Ware verleihen soll. So kommt scharfer und loser, zweifacher und mehrfacher Zwirn zur Anwendung. Scharfer Zwirn macht einen feinen, perlartigen, loser Zwirn einen länglichen, unruhigen, beinahe flammenartigen Effekt. Mehrfache Zwirne sind meistens so zusammengesetzt, daß man um den bereits zweifachen Zwirn

noch einen Faden lose darum schlaucht und kommt dann der mittlere scharfe Zwirn nur stellenweis zu Gesicht.

Bei der vielseitigen Verwendung der Zwirne ist es ebenso notwendig als interessant, eine Berechnung über die Nummer des fertigen Zwirnes anzustellen. Um nun zu finden, von welcher Nummer ein Zwirn wird (als einfacher Faden betrachtet), so ist folgend zu verfahren:

- 1) Man multipliziert die verschiedenen Gespinnstnummern mit einander.
- 2) Addiert die verschiedenen Gespinnstnummern und
- 3) dividiert mit dieser erhaltenen Zahl die unter 1) erhaltene Summe.

Beispiele.

1 Faden Nr. 20 und 1 Faden Nr. 16 zusammengezwirnt ergibt Nummer?

$$20 \times 16 = 320$$

$$20 + 16 = 36$$

$$320 : 36 \text{ Nummer } 8\frac{8}{9}$$

Oder:

1 Faden 5stückiges Streichgarn und 1 Faden 3stückiges zusammengezwirnt, ergibt: $(5 \times 3 = 15 \cdot 5 + 3 = 8. 15 : 8 =) 1\frac{7}{8}$ stückig.

Oder:

1 Faden Streichgarn 16,000 m pr. kg mit einem Faden Kammgarn 30,000 m pr. kg zusammengezwirnt, ergibt: $(16 \times 30 = 480 : 30 + 16 = 46 \cdot 480 : 46 =)$ Nr. $10\frac{10}{23}$ oder 10,434 m pr. kg.

Bei dreifachem Zwirn hat man zuerst die Nummer von zwei gezwirnten Fäden zu ermitteln und dann dieselbe Rechnung mit der erhaltenen Nummer und der dritten Garnsorte anzustellen.

Z. B. Von welcher Nummer wird ein dreifacher Zwirn 1 Faden Nr. 20 (20,000 m pr. kg) mit einem Faden Nr. 12 (12,000 m pr. kg) zusammengezwirnt und mit einem Faden Nr. 30 (30,000 m pr. kg) umschlaucht?

$$20 \times 12 = 240$$

$$20 + 12 = 32$$

$$240 : 32 = 7\frac{1}{2}$$

$$7\frac{1}{2} \times 30 = 225$$

$$7\frac{1}{2} + 30 = 37\frac{1}{2}$$

$$225 : 37\frac{1}{2} = \text{Nummer } 6.$$

gleich 6000 m pr. kg.

Bei dieser Berechnungsmethode ist der Längen-Verlust durchs Zwirnen, welcher meist 2–3% beträgt, unberücksichtigt geblieben. Die Verkürzung des einen oder des andern Fadens ist nicht immer dieselbe; es ist vielmehr die Verkürzung der einzelnen Fäden von deren Dicke und deren Spannung abhängig.

Von gleich hohem Interesse dürfte es sein, das Gewicht der zu einem Zwirne gehörenden Fäden zu ermitteln. Diese Rechnungsart ist folgend auszuführen:

- 1) Man addiert die Gespinnstnummern.
- 2) Dividiert mit dieser Zahl die Gewichtsmenge der Zwirnpattie.

3) Multipliziert mit letzterem Ergebnis die Nummer der einzelnen Gespinnste.

Das Gewichtsquantum verhält sich umgekehrt zur Garnnummer.

Beispiele:

Eine Garnpartie wiegt 60 kg, sie besteht aus einem Faden Schwarz Nr. 20 und einen Faden Weiß Nr. 24 zusammengezwirnt. Wieviel kg einfaches Garn wurde von jeder Farbe verwendet?

$$20 + 24 = 44,$$

$$60 \text{ kg} : 44 = 1\frac{4}{11},$$

$$\text{Nr. 20} \times 1\frac{4}{11} = 27\frac{3}{11} \text{ kg weißes Garn,}$$

$$\text{Nr. 24} \times 1\frac{4}{11} = 32\frac{8}{11} \text{ kg schwarzes Garn}$$

$$60 \text{ kg.}$$

Oder:

Eine Garnpartie, 48 kg wiegend, besteht aus 1 Faden schwarzem Streichgarn, 16,000 m pr. kg und 1 Faden grünem Kammgarn, 30,000 m pr. kg zusammengezwirnt. Wieviel kg Garn sind von jeder Farbe zu kalkulieren?

$$16 + 30 = 46,$$

$$48 \text{ kg} : 46 = 1\frac{1}{23},$$

$$16 \times 1\frac{1}{23} = 16\frac{16}{23} \text{ kg grünes Kammgarn,}$$

$$30 \times 1\frac{1}{23} = 31\frac{7}{23} \text{ kg schwarzes Streichgarn.}$$

Flammierte Garne haben Ähnlichkeit mit zweifachem Zwirn von geringer Drehung und geben der Ware ein verschwommenes Gepräge. Zur Spinnerei flammierter Garne gehören doppelt so viele Walzen, als zu gewöhnlichen Garnen. Man bringt 2 Walzen hinter einander an und führt je einen Faden von der vorderen und hinteren Walze zusammen vermittelt Drahtösen dem Cylinder zu. Das Vorgarn soll gleiche Festigkeit haben und es ist wohl ratsamer, beide zusammengehörende Fäden auf ein und demselben Sortiment nacheinander vorzuspinnen. Das Flammé selbst bildet sich im Verein der Drehung und des Verzuges des Vorgespinntes und trägt die differierende, durch die Farbe veränderte Elastizität der Wolle zu dem regellosen Aussehen des Fadens wesentlich bei. Zu flammierten Garnen ist eine lange Wolle gut geeignet, doch kann auch zu einer Farbe lange und zur anderen Farbe kürzere Wolle fein. Beabsichtigt man, lange, spitzige Flammen zu erreichen, so muß das Vorgarn dick sein, läßt durch die Cylinder wenig Vorgarn austreiben, fährt den Wagen schnell aus und giebt dem Garne während des Ausfahrens des Wagens so wenig Drehung, als es die Wolle gestattet. Sollen die Flammen klein sein und das Garn mehr einen zwirnartigen Effekt annehmen, so macht man feines Vorgarn, läßt durch die Cylinder viel Vorgarn abgeben, giebt sowohl den Cylindern als dem Wagen langsamere Bewegung und dem Faden schnelle, gleichmäßige Drehung.

Kurz flammierte Garne können in vielen Fällen die Stelle des Zwierns vertreten und gilt dies hauptsächlich bei ungerauhten Waren. Auch zu

Zwirnen, welche von einem dritten Faden umschlaucht werden, ist als Ersatz des inneren Zwirnes ein kurz flammierendes Garn anwendbar.

Die Herstellung der Flammgarne nach obiger Art gab den Faden einen mehr zwirnartigen Charakter, also keine richtigen Flammen; dies war ein Fehler und so ist man bestrebt gewesen, diesen durch anderweite Konstruktionen zu beseitigen. Man hat dies auch erreicht, so daß man mit den neuen Einrichtungen sehr schöne lange und farbenreine Flammen erzielt. Diese Einrichtung, von C. C. Schwalbe in Werdau konstruiert, arbeitet in folgender Weise:

Um Flammgarne zu erzielen muß vorher ein Pelz hergestellt werden von der Farbe der aufzutragenden Flammen; die Grundfarbe, d. h. das Grundmaterial wird in bekannter Weise der Krempel zugeführt und verarbeitet. Das andersfarbige Material wird periodisch auf die Kragenoberfläche des Peigneurs aufgetragen und in die Kragezähne leicht hineingestrichen, bevor diese Zähne mit dem Tambour in Berührung kommen. Durch das Einstreichen von Material in die freien Kragezähne werden dieselben gefüllt und der Tambour kann nur noch die freigeblichen (leeren) Stellen des Peigneurs mit seinem Material ausfüllen und eine Verbindung des schon eingestrichenen Materials mit dem von ihm abgegebenen bewerkstelligen. Auf diese Weise entsteht ein gleichmäßig dickes, aus zwei verschiedenen Farben bestehendes Borgarn. Die Mechanismen sind folgend angeordnet: Oberhalb des Peigneurs ist ein Tisch angebracht, auf welchen die Walze mit dem farbigen Pelz gelagert ist. Der letztere wird 2 Einnehmerwalzen zugeführt und von einer Walze aufgenommen, die mit 2–4 gezahnten Messern besetzt ist. Die Messer nehmen nun Teile des Pelzes in sich auf, welcher wieder von einer Bürstenwalze abgenommen wird, um in die Zähne des Peigneurs eingestrichen zu werden. Durch Wechseln der Geschwindigkeiten sowohl der Zuführzylinder mit Tisch, als auch der Messerwalze und der Bürstenwalze lassen sich verschiedene Flammeneffekte hervorrufen, namentlich kürzer oder länger gezogene, auch mehr oder weniger hervortretende Flammen.

Knotengarne (Kniggerbofer) lassen sich auf einer Zwirnmaschine (Water-System) fertigen, welche mit einem einfachen Mechanismus ausgestattet ist, vermittle dessen der Knotenfaden sich eine Zeit lang auf einer Stelle des Grundfadens aufwindet und hierauf den Grundfaden eine längere Fläche umschlaucht. Der Grundfaden wird, wie gewöhnlich, ununterbrochen von dem Cylinder abgetrieben, während der Knotenfaden über einen auf- und niedergehenden Draht hinwegläuft. Die Größe der Knoten und die Entfernung derselben von einander ist abhängig von dem Wege und der Zeitdauer der Drahtbewegung. Bemerkte sei, daß noch verschiedene andere Mechanismen konstruiert worden sind. Gewöhnlich pflegt man einen wollenen Grundfaden mit einem bunten Seiden- oder Baumwollfaden zu umschlauchen und stellenweis zum umknoten. Diese Garne, von der Mode bedingt, verleihen der Ware ein sonderbares, unbestimmtes, körniges Aussehen und lassen sich als zerstreute Fäden am besten verwenden.

Noppengarne fertigt man am besten aus noppigen Kämmlingen, kurzen, festen Wollen oder kurzen Sterblingswollen. Man läßt hart gefärbte Wolle ein oder zweimal wofen, schmelzt nicht und übergiebt sie der Krempel, welche Letztere mit keinen besonders guten Krägen beschaffen zu sein braucht. Die Größe der Noppen hängt ab von dem Mehr- oder Wenigerabstellen des Peigneurs und der Arbeiter vom Tambour. Die sich bildenden Noppen fallen zwischen Tambour und Peigneur unter die Krempel und sortieren sich dabei einigermaßen selbst, da die größeren Noppen auf einen andern Platz fallen als die kleinen. Um feste Noppen zu erhalten, walzt man dieselben auch.

Die Noppen sind meist von bunten Farben, als blau, rot, grün, gelb und dergl. und kommt es nicht selten vor, daß 2 und 3 verschiedene Noppenfarben der Grundfarbe beigelegt werden. Alsdann mengt man die zu einer Partie gehörenden Noppen gut durcheinander und wolft sie, vermischt sie mit der bereits gewolften Grundwolle, wolft hierauf einmal, schmelzt und wolft die ganze Partie noch einige Male sorgfältig durch. Das Krempeln und Spinnen geschieht wie früher besprochen.

Sollen die Noppen auf reiner, unvermischter Grundfarbe liegen, so fügt man der Letzteren rundere und festere Noppen bei, jedoch erst dann, wenn die Grundwolle recht locker gewolft, geschmolzt und wieder gewolft ist. Selbstredend muß nach dem Einmengen der trockenen Noppen die Partie noch einige Male gewolft werden.

Um die Noppen während des Krempelprozesses wenig zu zerstören, hat C. E. Schwalbe einen Apparat konstruiert, bei welchem die Noppen nur leicht an das Grundmaterial angestrichen werden. Zu diesem Zwecke bringt man am besten auf der Vordrehkrempel oberhalb der ersten oder zweiten Arbeiterwalze eine Zuführung an, auf welcher die Noppen oder der mit den Noppen schon vorher gefertigte Pelz aufgelegt wird, um dem Tambour zugeführt zu werden. Da das Noppenmaterial nur noch 2 oder 3 Arbeitswalzen zu passieren hat, so werden die Noppen nur soviel an das in der Krempel befindliche Grundmaterial angestrichen als nötig ist, sich mit denselben leicht zu vereinigen. Die Einrichtung ist folgende: Der die Noppen enthaltende Pelz wird auf einen in der Nähe des 2. Arbeiters angebrachten Zuführtisch gelegt und den Einnehmerwalzen zugeführt. Den 2. Wender entfernt man, während man den 2. Arbeiter umdreht, so daß derselbe als Abnehmerwalze funktioniert und zugleich das Noppenmaterial dem Tambour übergiebt.

Die Anwendung der Noppengarne wird von der Mode bedingt, es ist dann aber am besten, wenn die Ware solche Appretur bekommt, wo die Noppen wenig zerstört werden.

Im Allgemeinen sei noch bemerkt, daß man die Kettengarne meist auf 15 bis 16 cm lange Blechspulen oder steife Papierhülsen spinnt; es ist dies namentlich der Fall, wenn die Spulen direkt abgeschleert oder abgeschossen werden. Die Größe der Schußspulen ist abhängig von der Öffnung des zum Weben der verschiedenen Stoffe geeigneten Schützen. Für die Buntweberei windet man die Tops 22 mm dick und 118 mm lang, wobei die schwache Papierhülse eine

Länge von 128 mm besitzt. Die Schußgarne für die Tuch- und Buckskinweberei spinnst man auf 120 mm lange (oft durchlöcherter) Blechspulen und 40 mm dick.

Stark gedrehte oder gezwirnte Schußgarne werden vor dem Verweben gedämpft und geschieht dies, um das Zusammenringeln des Fadens zu vermeiden; bei Wechselstühlen vermindert man durch das Dämpfen auch das Bestreben, daß der Faden des arbeitenden Schützens jenen des ruhenden mit in die Ware hereinnimmt.

Das Haspeln und Nummerieren

der Streichgarne geschieht in recht mannigfacher Weise und scheinen die Methoden mehr zufälliger Übereinkunft als praktischen Bedürfnissen entsprungen zu sein.

Mit Nachstehendem sollen die gebräuchlichsten Arten wiedergegeben sein:
a) Preussische Nummerierung (auch Berliner Weise genannt).

Die in Preußen meist vorkommende Weise ist die Niederländische, eingeteilt:

- 1 Stück 4 Zahlen,
- 1 Zahl = 220 Fäden,
- 1 Faden = $2\frac{1}{2}$ Berliner Ellen,

folglich 1 Stück = 2200 Berliner Ellen (= 1467 m). Die Nummer drückt man nach der Anzahl Stücke aus, die auf einem Pfunde (Berliner Handelspfund = 468 Gramm, auch Zollpfund = 500 Gramm) enthalten sind; so sagt man 1-, 2-, 3-, 4-, 5-stückiges Garn, d. h. daß 1, 2, 3, 4, 5 Stück à 2200 Berliner Ellen 1 Pfund wiegen.

Anderer Fabriken haspeln Stücke zu 20 Gebinden, das Gebind zu 44 Fäden, das Stück zu 2150 Berliner Ellen. Auch findet die Haspelung à 10 Gebinde, à 100 Fäden à 2 Brabanter Ellen (= 1,39 m) = 2000 Brabanter Ellen (= 1390 m) = 2085 Berliner Ellen statt.

Der Cockerill'sche Haspel (welcher auch in Belgien gebräuchlich ist) hat eine Strähnenlänge von 2240 Berliner Ellen

b) Sächsischen Nummerierung.

Die sächsischen Streichgarne haben dreierlei Einteilungen:

- 1) 1 Zahl à 5 Gebind à 80 Fäden à 2 Leipz. Ell. = 800 Leipz. Ell. (452 m) Zahlenlänge,
- 2) 1 Zahl à 4 Gebind à 80 Fäden à $2\frac{1}{2}$ Leipz. Ell. = 800 Leipz. Ell. (452 m) Zahlenlänge,
- 3) 1 Zahl à 5 Gebind à 80 Fäden à 3 Leipz. Ell. = 1200 Leipz. Ell. (678 m) Zahlenlänge.

1 Zahl Wigognegarn weist man zu 440 m Länge.

c) Wiener Weise. (In fast ganz Österreich gebräuchlich.) 1 Strähn à 20 Gebind (Klapp) à 44 Fäden à 2 Wiener Ellen (= 1,558 m,) = 1760 Wiener Ellen Strähnlänge.

Nummeriert wird dasselbe nach dem Wiener Pfund (= 560 Gramm).

In einem Teile Böhmens haspelt man den Strähn zu 800 Leipziger Ellen, Haspel 2 Leipziger Ellen Umfang, nummeriert nach dem englischen Pfund, (= 454 Gramm).

d) Englischer Haspel. 1 Strähn (hank) à 7 Gebind à 80 Fäden à 1 Yard Umfang; demnach 560 Yard Strähnlänge. Nummer nach dem englischen Pfunde.

e) Französischer Haspel. Von den verschiedenen Streichgarnen Frankreichs sind die gebräuchlichsten diejenigen von Elboeuf und Umgegend, sowie die von Sedan und Umgegend.

Das Elboeuffer Streichgarn hat die Einteilung von 3600 m à Strähn, bestimmt wird es nach $\frac{1}{2}$ kg. Der Haspel hat 2 m Umfang.

Das Sedaner Streichgarn teilt sich in:

1 Strähn (échevaux) à 22 Gebind à 44 Fäden à 1,543 m, folglich 1 Strähn zu 1493,6 m Länge. Eigentlich beträgt die Strähnlänge 1256 aunes (alte pariser Ellen) Haspelumfang 1,2975 aunes. Nummeriert wird dasselbe sowohl nach dem Pariser Pfund (= 489,506 gr) als nach dem $\frac{1}{2}$ kg.

Die sächsische Haspelung (800 Leipziger Ellen à $\frac{1}{2}$ kg) verhält sich zur preußischen Haspelung (2200 Berliner Ellen à $\frac{1}{2}$ kg) wie 1 zu 0,3. Die preußische Haspelung zur sächsischen wie 1 zu 3,27. Das heißt, um die sächsische Nummer mit der preußischen zu vergleichen, hat man die sächsische Nummer mit 0,3 zu multiplicieren, z. B. Nr. 15 sächsisch = $(15 \times 0,3)$ 4 $\frac{1}{2}$ stückig preußisch. Oder, um die preußische Nummer in sächsische Nummer umzurechnen, ist die preußische Nummer mit 3,27 zu multiplicieren, z. B. 5stückiges preußisch = $(5 \times 3,27)$ 16,35 zählige sächsisch.

Zur Reduktion der bekannten Nummerierungssysteme in die einheitliche, metrische Weise (1000 m Strähnlänge nummeriert nach 1 kg) hat man

	die Nummer des preußischen Streichgarnes mit 2,93,
"	" " sächsischen " " 0,90,
"	" " österreichischen " " 2,45,
"	" " englischen " " 1,13,
"	" " Elboeuffer " " 7,20,
"	" " Sedaner " " 3,05

zu multiplicieren.

Zur Umrechnung der metrischen Weise in die alten Systeme ist die metrische Nummer

	mit 0,34 bei preußischem Streichgarn,
"	1,11 " sächsischem "
"	0,41 " wiener "
"	0,88 " englischem "
"	0,14 " Elboeuffer "
"	0,33 " Sedaner "

zu multiplicieren.

Will man z. B. wissen, wieviel ein seitheriges 4stückiges preußisches

Streichgarn nach metrischer Nummer ist, so multipliziert man $4 \times 2,93 = 11,72$ oder es gleicht einem Garne von 11,720 m pr. kg.

Ferner, will man wissen, welcher Nummer ein nach neuer Weise bezeichnetes Garn, z. B. 15,000 m pr. kg, nach alter sächsischer Nummer gleicht, so multipliziert man $15 \times 1,11 = 16,65$, ist also ca. $16\frac{2}{3}$ zählig nach alter Weise und Nummer.

Bei der Konditionierung der Streichgarne beträgt der Zuschlag nach der Austrocknung 17 %.

Die Kammgarnspinnerei.

Unter Kammgarn versteht man solche Wollgarne, in denen die Haare in einer Richtung gestreckt und glatt liegen. Der Faden soll eine glatte, glänzende Oberfläche zeigen und möglichst frei von vorstehenden Haarenden sein.

Zur Erreichung dieser Anforderungen sind umfangreiche, maschinelle Einrichtungen erforderlich, deren Reihenfolge und Wirkung in Folgendem kurz angedeutet sein mag.

Die Kammwollen müssen lang, von gutem, regelmäßigem Baue und ohne schärfere Krümmungen sein. Die Wäsche derselben ist auf das Sorgfältigste auszuführen, indem die Wolle vollkommen rein werden und dabei offen bleiben muß; hart und gefilzt gewaschene Wolle ist die Ursache vieler Abfälle und giebt ein schlechtes Produkt. Es ist ein praktisches Urteil nötig, um den Wollsorten entsprechend die zur Wäsche nötige Quantität Seife, Soda u. zu bestimmen. Zur Wäsche verwendet man einen Leviathan, bei welchem die Wolle von einem Bad ins andere geführt und immer von zwei schweren Quetschwalzen ausgepreßt wird.

Das der Wollwäsche folgende Trocknen geschieht nicht, um die Wolle derart auszutrocknen, wie dies bei Streichwolle der Fall ist, sondern man bringt die Wolle mit einem gewissen feuchten Gefühl auf die Krempel. Ein Wollen vor dem Krempeln findet nicht statt.

Die Kammgarnkrempel, im Allgemeinen wie die Streichgarnkrempel konstruiert, hat die Aufgabe zu erfüllen, die Wollbüschel bis auf das einzelne Härchen zu zerteilen, die Haare in parallele Lage zu bringen und aneinandergeordnet zu einem Bließe, zu einem Bande zu vereinigen. Der Arbeitsprozeß hat in der schonendsten Weise zu erfolgen, da die Wollhaare voneinander gelöst, aber nicht zerrissen werden dürfen.

An einer neueren, in der Praxis bewährten Kammgarnkrempel (von C. E. Schwalbe, Verdau, erbaut) wurden folgende Dimensionen und Geschwindigkeiten ermittelt:

Tischbewegung (bei 100 Tambourtouren) 462 mm.			
Entrécylinder	42 mm	Durchmesser	1,8 Touren
Reinigungsapparat I.	300 mm	"	99 "
do. II.	300 mm	"	113 "
Flügelwalze	90 mm	"	623 "
Vortambour	625 mm	"	70 "
Vortambourarbeiter	160 mm	"	7,5 "
Vortambourwender	72 mm	"	284 "
Vorwalze	400 mm	"	143 "
Tambour	1235 mm	"	100 "
Arbeiter	210 mm	"	6,2 "
Wender	92 mm	"	308 "
Bolant	271 mm	"	557 "
Wender nach dem Bolant	72 mm	"	308 "
Peigneur	625 mm	"	4 "
Hacker			503 "
Wickelwalze			23 "

Vorstehende Geschwindigkeiten sind nach 100 Tambourtouren berechnet. Die Wirkung der einzelnen Mechanismen dieser, mit Vortambour (Avant train) ausgerüsteten Kammgarnkrempel ist kurz folgende: Die mit etwas Öl (1%) gefettete Wolle wird auf den Zuführtisch aufgelegt, von den Entrécylindern erfaßt und den beiden hintereinander gelagerten Reinigungswalzen (Apparaten, Klettenwalzen) überliefert. Oberhalb der ersten Apparatwalze ist die Flügelwalze behufs anderweiter Entfernung von Staub zc. gelagert. Die zweite Apparatwalze giebt die Wolle an den Vortambour ab; um diesen sind 3 Paare Wender und Arbeiter gelagert, deren Wirkung wie bei der Streichgarnkrempel ist. (Der Arbeiter entnimmt die Wolle vom Tambour, übergiebt sie dem Wender und dieser liefert sie zur weiteren Bearbeitung an den Tambour zurück.) Die Vorwalze führt die bereits gelöste Wolle dem Haupttambour zu, um welchen 4 Paare Arbeiter und Wender gelagert sind, die in soeben erwähnter Weise arbeiten und die zur abermaligen Trennung der Wollhaare von einander wirken.

Der Bolant oder die Schnellwalze hebt die in den Zähnen des Tambours sitzende Wolle bis an die Zahnspitze, so daß die Abnahme durch den Peigneur leicht erfolgen kann. Vom Peigneur wird die Wolle durch den Hacker abgefämmt und dieses Bließ durch Trichter nach den Wickelwalzen geführt, wo das Bließ in Form eines Bandes auf Spulen (Wickel) gewunden wird. Die Kragenbeschlüge der arbeitenden Walzen sind minder dicht mit Zähnen besetzt als jene für Streichgarne. Die Kammgarnkragen haben 35—40 Zähne à \square cm. Der Kragenstoff ist halbwollen (baumwollene Kette und wollener Schuß) und dann mit einer Lage Kautschuk vulkanisirt überzogen. Eine Fütterung der Zähne findet nicht statt; diesen Kragen muß eine große Elastizität eigen sein.

Die von der Krempel gelieferten Bänder werden nun auf die erste Strecke gebracht. Man legt dieser gewöhnlich 4 Bänder pro Kopf vor, welche vereint durch zwei Cylinder zugeführt werden. Der untere Cylinder ist geriffelt, hat

45 mm Durchmesser und macht 36 Touren pro Minute. Das Band wird dann durch ein anderes Cylinderpaar erfaßt und der Nadelwalze übergeben. Die Nadelwalze macht 20 Umgänge pro Minute, sie ist mit 7 mm hohen Nadeln besetzt und enthält ca. 12 Nadeln pr. □ cm. Von der Nadelwalze gelangt das Band auf die Verzugsylinder. Dieselben sind geriffelt und ungleich groß; der erstere kleine Cylinder macht 250 Touren, der andere größere 125 Touren. Auf beiden Cylindern liegt ein hölzerner Druckcylinder und über dem Druckcylinder eine Bürste zur beständigen Reinigung desselben. Von den Verzugszylindern wird das Band durch einen Trichter nach den Frottagewalzen geleitet; die oberen, sowie die unteren Frottagewalzen sind je mit Leder gemeinsam umspannt und bewegen sich drehend und gleichzeitig seitlich, so daß das Band eine gewisse Festigkeit erhält. Das Band gelangt nun durch den Trichter nach den geriffelten Bobinen (Spulentreibwalzen), welche 38 Touren pro Minute machen. Auf den Bobinen liegt lose die Spule, diese wird durch Reibung mitgenommen und auf sie wickelt sich das Band auf.

Vier der erzeugten Bandwickel werden hierauf pro Kopf einer zweiten Streckmaschine, von dieser in gleicher Zahl einer dritten und dann einer vierten Streckmaschine zur Bearbeitung übergeben. Das Passieren der 4 Streckwerke geschieht namentlich zur Parallellegung der Fasern, sowie zur Verziehung und Gleichmäßigkeit des Bandes. Der Konstruktion nach sind die Strecken einander gleich, nur ist die Nadelwalze mit nach und nach feiner und dichter stehenden Nadeln besetzt.

Die gestreckten Bänder kommen nun auf die K ä m m - M a s c h i n e.

Man legt derselben je nach der Konstruktion 16 oder 20 Bänder vor, führt diese durch eine mit gleich viel Löchern versehene Platte und so treten die Bänder vereint (auch unter einer Druckwalze hinweggehend) in die Speisevorrückung. Die Wirkung der sinnreich angeordneten Mechanismen läßt sich kurz folgend zusammenfassen:

Der Speisefamm hebt sich derart, daß seine Nadeln aus der Wolle heraustrreten und bewegt sich samt dem unteren Teile nach oben, in der Richtung der eintretenden Wolle zu und wenn derselbe den höchsten Punkt erreicht hat, geht der obere Speisefamm wieder nieder und seine Nadeln treten in die Wolle ein. Nun gehen beide Teile nach unten (nach vorwärts) und ziehen etwas Wolle ein, dieselbe wird von der Zange festgehalten und von dem Nadelsegment ausgekämmt. Sobald dies geschehen, öffnet sich die Zange und die kleinen Riffelcylinder nähern sich dem Ledersegment. In diesem Augenblick fällt der Fixkamm nieder, die Riffelwalzen erfassen die ausgekämmt Wolle und ziehen sie ab, wozu die Cylinder nach außen geführt werden. Die gekämmt Wolle wird durch den Fixkamm hindurchgezogen und so vermieden, daß die in der Wolle enthaltenen Knispeln, Knötchen und Unreinigkeiten nicht mit in den Zug kommen. Der Zug wird über ein Leder hinweg nach dem Trichter geführt, dann von zwei Walzen erfaßt und in eine Blechkanne (Topf) geleitet.

Das Spiel wiederholt sich unaufhörlich; denn während die Cylinder mit der gekämmt Wolle sich entfernen, geht die Zange wieder nieder, hält die

bereits neu eingezogene Wollmenge fest und die Nadelsegmente greifen behufs Auskämmens wieder ein. Der Zug besteht aus lauter einzelnen Stückchen, die etwas übereinandergreifen, sich aneinander anschließen und durch den Druck der Abzugswalzen ein zusammenhängendes Band ergeben. Die Zuführung der Wolle, die Speisung bei jedem Spiele beträgt 6—8 mm, die davon erzeugte Zuglänge richtet sich nach der Länge des Wollhaares. Der Tambour enthält auf seinem Umfange 2 Nadelsegmente, nach jedem Segment folgt ein mit Leder bekleideter Raum. Auf eine Drehung des Tambours entfallen somit zwei Spiele des Kämmprozesses.

Jedes Nadelsegment besteht aus 9 Querreihen schrägstehender Nadeln, welche nach und nach feiner und dichter werden; die groben Nadeln kommen zuerst zum Eingriff. Es ist folgender Stand anzugeben:

1.	Nadelreihe (Kamm)	6	Nadeln à	cm	Draht	Nr.	18
2.	"	"	8	"	"	"	20
3.	"	"	10	"	"	"	21
4.	"	"	12	"	"	"	22
5.	"	"	16	"	"	"	24
6.	"	"	20	"	"	"	26 $\frac{1}{2}$
7.	"	"	22	"	"	"	27 $\frac{1}{2}$
8.	"	"	22	"	"	"	27 $\frac{1}{2}$
9.	"	"	25	"	"	"	28
	Der Firkamm enthält	19	"	"	"	"	25
	oder	22	"	"	"	"	27 $\frac{1}{2}$

Die kürzeren Wollhaare, sowie die Unreinigkeiten bleiben in den Zähnen des Nadelsegments sitzen und werden mittelst einer Bürste entfernt. Von der Bürste übernimmt sie eine Nadelwalze, die Kämmwalze; ein Hackerkämmt sie von der letzteren ab und die Kämmlinge fallen in einen unter der Maschine aufgestellten Kasten.

Die Temperatur in einer Kammerei soll warm und feucht sein (22—24° R.); die relative Feuchtigkeit der Luft soll 70—80° betragen.

Das von der Kammmaschine erzeugte Band (ungefähr in der Dicke wie eins der vorgelegten 16—20 Bänder) wird der Topfstrecke zur weiteren Bearbeitung übergeben. Es werden derselben je nach der Banddicke und dem Systeme 5—10 Töpfe vorgelegt; die Bänder werden über 4 Transportwalzen hinweggeleitet, von zwei hölzernen Walzen erfaßt und über eine Führungsplatte nach der Nadelwalze geführt. Ein beweglicher Riffelcylinder drückt das Band in die Nadelwalze ein; der nächstliegende, kleine Verzugscylinder von 30 mm Durchmesser zieht daselbe aus der Nadelwalze hervor und der größere Riffelcylinder von 60 mm Durchmesser führt das Band weiter, wo es nun durch einen Trichter nach den Frottagewalzen gelangt. Die Verzugscylinder sind mit einem Holzcylinder beschwert, welcher mit Filz- und Pergamentpapier umkleidet ist. Von den Frottagewalzen tritt das Band abermals durch einen Trichter nach den Bobinen und Spulen.

Nach dem Passieren einer abermaligen Strecke legt man die nun erzeugten

Bandwickel der Plättmaschine (lisseuse) vor. Hierbei handelt es sich um Entfernung des der Wolle vor dem Krempeln zugefügten Öles, um Reinigung der Faser und um Verschönerung des Bandes, sowie um eine schlichte, gerade Lage und einen erhöhten Glanz des Haares. Es werden die Bänder von 16 Wickeln durch eine durchlöchernte Platte nach den Einzugswalzen geführt, diese sind 80 mm dick, machen minutlich 15 Touren und führen somit während dieser Zeit circa $3\frac{3}{4}$ m Band ein. Von den Einführungswalzen treten die vereinigten Bänder in ein ca. 40° R. warmes Seifenwasserbad, werden von den nächsten, bereits im Wasser gelagerten Walzen erfaßt und werden ferner über, dann unter eine im Wasser placierte Walze geleitet, worauf zwei Kupfercylinder die Bänder aus dem Bade führen und weiter transportieren. Von hier aus gehen die Bänder über eine Walze hinweg in ein zweites Seifenbad; in diesem um drei einzelne, im Wasser liegende Leitungswalzen herum und endlich werden sie beim Austritt aus dem Wasser von zwei Walzen erfaßt und den beiden großen Druckcylindern zugeführt. Diese sind stark belastet, der obere Cylinder ist mit baumwollener Schnur und außen mit Wolle umzogen. Die Druckcylinder dienen zum Auspressen des Wassers aus den Wollbändern. Nach dem Austritt aus den Druckcylindern laufen die Bänder über eine kleine Leitwelle hinweg nach den Trockencylindern; um letztere, 11 an der Zahl, geht das Band abwechselnd darunter und darüber  hinweg. Die Trockencylinder sind hohl und werden mit Dampf erhitzt, so daß eine entsprechende Trocknung der Bänder stattfindet. Die ursprünglich eingeführten 16 Bänder teilen sich nunmehr in 4 Teile und treten so in ein Streckwerk der besprochenen Art. Jeder Kopf besteht demnach aus 4 einzelnen Bändern, die je vereint, verzogen und auf eine Spule gewunden werden.

Im Allgemeinen sei noch erwähnt, daß man dem ersten Bade doppelt so viel Seife zusetzt als dem zweiten Bade; desgleichen sei bemerkt, daß man neuerdings auch Druckwalzen am Ende des ersten Bades angebracht hat.

Von der Plättmaschine gelangen die Bänder, in der Regel 4 fach auf eine weitere Strecke, dann 4 fach dupliert auf das nächste Streckwerk, welches zugleich mit einem Zählwerk ausgerüstet ist und Wickel von einer bestimmten Länge, 500 m, liefert. (Die Wickel sind ca. 400 mm breit und ca. 280 mm dick.)

Hiermit beginnt die sogenannte

Vorbereitung;

diese technische Bezeichnung ist eine sehr treffende, denn sämtlichen folgenden Operationen liegt die Aufgabe vor, die Bänder weiter zu verstrecken und zu verfeinern und sie für das Feinspinnen vorzubereiten.

Obgleich die Wickel eine gleichmäßige Länge haben, so ist deren Gewicht doch nicht übereinstimmend. Da aber die Erreichung eines gleichmäßig dicken Gespinnstes zu den Hauptfachen zählt, so muß deshalb ein jeder Wickel sorgfältigst gewogen, das Gewicht verzeichnet und jeder Wickel mit einem Zettel versehen werden. Hierauf sind 4 solche Wickel zu einem Kopf zusammen zu stellen, die gemeinjam ein bestimmtes Gewicht ausmachen. Das bestimmte Ge-

wicht wird gegeben nach der Feinheitnummer des zu spinnenden Garnes. Be-
trüge z. B. das Gewicht 3600 g und der erste Wickel wöge 920 g, der
zweite 890 g, der dritte 910 g, so würde ein vierter Wickel beizufügen
sein, dessen Gewicht 880 g ausmache.

Die vier zusammengehörigen Wickel bilden einen Kopf der nächsten Strecke
und werden dieselben dort vereinigt, verzogen und als ein Band abgeliefert,
welches sich wie gewöhnlich auf eine Spule windet, einen Wickel bildet.

Zur Erreichung einer oftmaligen Bearbeitung, geeigneten Verstreckung
und Verfeinerung der Bänder läßt man dieselben 9 Vorbereitungs-
maschinen (9 Passagen) passieren, welche den bereits besprochenen Streckwerken gleichen,
nur nach und nach feiner konstruiert und mit feiner besetzten Nadelwalzen
versehen sind. Die hölzernen Druckcylinder sind stets mit Filz und außen
mit Pergamentpapier bekleidet. Die Streckwerke sind in aufsteigender Reihen-
folge mit einer größeren Köpfezahl ausgerüstet, indem die produzierten Bänder
der einen Strecke immer von der folgenden Strecke aufzuarbeiten sind. Die
erste Strecke hat 6 Köpfe, die zweite 8, die dritte 9, die vierte 12, die fünfte
bis achte je 50, die neunte Strecke (2 Maschinen je) 100 Köpfe.

Die neunte Maschine, die eigentliche Vorspinnmaschine, heißt finisseur
(bobinair finisseur). Bei neuen Maschinen hat man auch 11 Maschinen,
(11 Passagen) in Thätigkeit; die 11. Passage bildet dann der Feinfinisseur.

Die Spulen vom finisseur werden schließlich dem Selfactor vorgesteckt,
die Fäden durch mehrere Walzenpaare geleitet und vermöge derselben bis auf
die gewünschte Feinheit verzogen, entsprechend scharf gedreht und auf Spulen
(auf konische Papierhülsen canetten) gesponnen.

Die Art der Duplierung, sowie der verschiedentlich angewandte Verzug
der Vorbereitung mag mit folgendem, der Praxis entnommenen Beispiel dar-
gestellt werden:

Duplierung, Verzug u. für A. Kette Nr. 52,
(52,000 m à kg.)

Die Bandstärke des hierzu verwendeten Zuges betrug 5290 g pr. 500 m.

Passage	Duplierung	Verzug	Gewicht des Bandes pro 500 m	ist der Garn- nummer nach
1	4 fach	4,9	4320 g	Nr. 0,115
2	4 "	5,4	3200 "	" 0,156
3	4 "	4,2	3048 "	" 0,164
4	2 "	5,3	1150 "	" 0,403
5	2 "	4,6	500 "	" 1,0
6	4 "	4,4	454 "	" 1,1
7	4 "	4,4	413 "	" 1,21
8	4 "	5,3	310 "	" 1,61
9	2 "	5,1	121 "	" 4,14

Auf den Selfactor erfolgte ein weiterer 12,56 facher Verzug, so daß 1000 m
19,23 g wiegen = 52,000 m pr. kg.

Der Kammgarnselfactor gleicht im allgemeinen jenem für Streichgarn; ein wesentlicher Unterschied liegt in der Art des Verzuges und der hierfür entsprechenden Mechanismen, denn während bekanntlich beim Streichgarnselfactor der Verzug durch den Wagenauszug erfolgt, findet beim Kammgarnselfactor der Verzug durch die Cylinder statt. Bemerkte sei jedoch, daß man auch etwas Wagenauszug anwendet (bei 1,680 m Wagenauszugslänge ca. 0,250 m Wagenzug). Man sucht dadurch eine vollkommenere Egalisierung des Fadens, eine Ausreckung der etwa im Faden noch vorhandenen dickeren Stellen und die Erzielung eines schärferen, gespannteren Aussehens des Fadens zu erreichen.

Die Vorbereitungsmaschinen für lange und schlichte Kammwolle nach dem englischen System lehnen sich an das Prinzip der Watermaschine an; die Streckung der Wolle erfolgt durch Walzen; Spindeln mit gabelförmigen Flügeln und großen Spulen geben dem Wollbunde eine geringe Drehung und zwar in der Richtung rechter Schraubengänge.

Für melierte Garne wird der Kammzug gefärbt. Dies ist eine Arbeit, welche die größte Sorgfalt erfordert, indem das Material auch nach dem Färben die Eigenschaften, als Offenheit, Weichheit und Egalität besitzen muß, welche zu einer guten Spinnerei gehören.

Der Kammzug wird ähnlich wie Garn gehaspelt, 8—12 Umgänge bilden eine Docke; beide Enden werden zusammengeknüpft und das Ganze unterbunden. Die Docks werden zusammengewickelt, in Netze gebracht und in heißem Wasser eingeweicht, um die Fettbestandteile zu entfernen, alsdann werden die Docks ausgeschleudert. Auch ist eine leichte Wäsche und ein Spülen in lauem Wasser nötig, um etwaige Öle zu entfernen.

Zum Färben bringt man die Docks auf Stöcke, diese schiebt man durch Löcher einer über dem Färbekessel hängenden Krone; letztere wird dann in den Kessel eingelassen. Das Farbebad darf nie stark kochen, es darf nur eine zitternde Bewegung zeigen.

Der gefärbte Zug wird in lauem Wasser gespült, ausgeschleudert, dann in ein 30° C. warmes Seifenbad gebracht, einige Male umgezogen, ausgeschleudert und bei mäßiger Wärme getrocknet. Der getrocknete und oft noch in frischer Luft aufgehängte Zug wird nun den weiteren Maschinen der Kammgarnspinnerei, übergeben.

Da die melierten Kammgarne leicht streifige Ware geben, so hat man an Stelle des Färbens das Drucken des Kammzuges eingeführt. (Vigoureux).

Die Kammgarne werden je nach ihrer Verwendung bald mehr, bald weniger gedreht und so unterscheidet man harte, mittlere und weiche Kammgarne.

Die Drehungsverhältnisse lassen sich nur im allgemeinen angeben, annähernd findet man die Anzahl der Drehungen auf 100 mm Fadenlänge, wenn man die Quadratwurzel aus der Feinheitsnummer

mit 8,7 bei Kettengarnen,
 " 7,5 " Halbfettengarnen,
 " 6,4 " Schußgarnen

multipliziert. Die Cannelten werden vor dem Versand gedämpft.

Die Qualitätsbezeichnung der Kammgarne geschieht nach Buchstaben und so bezeichnet man die Garne aus bester Wolle AAA (drei A), hierauf folgen AA (zwei A), dann A, B, C und D. Die englischen Qualitätsbezeichnungen sind fine, super, super super u. s. w.

Die Haspelung und Numerierungsweise der Kammgarne geschah bisher wie folgend verzeichnet:

In Deutschland und Östereich haspelte man mit dem englischen Baumwollengarn übereinstimmend: 1 Zahl à 7 Gebind à 80 Faden à 1½ Yard (1,37 m) = 840 Yard (= 767 m) Zahlenlänge. Numeriert nach dem englischen Pfund. Teilweise numeriert man auch nach dem alten preußischen Pfund (467,71 g). (Diese Art ist heute nicht mehr im Gebrauche.)

England haspelt die Kammgarne 1 Zahl à 7 Gebind à 80 Faden à 1 Yard Umfang, so daß die Zahl 560 Yard Länge enthält; jedoch kommt es auch vor, daß Garne zu 1½ und 2 Yard Umfang haspelt werden. Eine Zahl enthält dann 840 bzw. 1120 Yard Länge. Man hat demnach kurzen Haspel (short reel), mittleren Haspel (middle reel) und langen Haspel (long reel). Die Kettengarne (Warp) werden zu 10 Pfund-Paketen verpackt, die Schußgarne (Wefts) in Bündeln zu 288 Zahlen.

In Frankreich und Belgien (auch in der Schweiz und in Italien) haspelt man den Strähn (échevettes) zu 600 aunes = 720 m Länge, geteilt in 500 Faden à 1,44 m Umfang. Numeriert nach ½ kg.

Die Nummern dieser Kammgarne verhalten sich folgend zu einander:

deutsches Kammgarn (alt)	englisches Kammgarn (Weft)	französisches Kammgarn
1	1,5	1,18
0,67	1	0,75
0,86	1,27	1

Gegenwärtig haspeln die Kammgarnspinnereien nach metrischem Strähn, den Strähn zu 1000 m Länge, numeriert nach 1 kg (beziehentlich 500 m numeriert nach ½ ko).

Die Nummer kommt bis zu 96000 m pr. kg und darüber vor, natürlich sind dies 3 A Garne.

Um die alte Nummer in die neue metrische Nummer umzurechnen, hat man

die alte deutsche	Kammgarnnummer mit 1,64,
" " englische	Weftnummer " 1,13,
" " französische	Kammgarnnummer " 1,44

zu multiplizieren.

Um die neue metrische Nummer mit der Nummer der alten Systeme zu vergleichen, ist die neue Nummer

mit 0,61 zu multiplicieren um die alte deutsche Nummer	
" 0,88 " " " " Westnummer	
" 0,70 " " " " französische Nummer	

zu finden.

Die Kammgarne werden häufig 2fach gezwirnt verwebt, 3, 4 und mehrfache Zwirne, oft sehr lose Zwirne werden zu Shawls, zu Häkel- und Knüpfwaren u. s. w. verbraucht. Zephyrgarne sind meist mehrfach (3- oder 4fach) gezwirnt und zeichnen sich durch große Weichheit aus.

Das Zwirnen der Kammgarne geschieht auf Waterzwirnmaschinen, neuerdings hat man Ringzwirnmaschinen in Anwendung gebracht.

Bei der Konditionierung der Kammgarne beträgt der Zuschlag nach der Austrocknung von 105° C. 18 $\frac{1}{4}$ %.

Die Halbkammgarne.

Die Eigenschaften der Halbkammgarne stehen in der Mitte zwischen denen des Kammgarnes und jenen des Streichgarnes. Der Faden zeigt nicht die Glätte des Kammgarnfadens, da die kurzen Wollhaare nicht abge sondert werden, kennzeichnet sich jedoch von dem Streichgarnfaden durch seinen Glanz und seine größere Glätte.

Zur Fabrikation der Halbkammgarne benützt man mittellange Wollen, wolft und schmelzt dieselben und bearbeitet sie dann auf 2 (auch 3) Krempeln. Der von der ersten Krempel erzeugte Pelz wird der zweiten Krempel vorgelegt, von dieser anderweit bearbeitet und in der Form eines Bandes auf Spulen gewickelt. Man hat zur Vereinfachung des Arbeitsprozesses zwei und dreifache Krempeln konstruiert. Bei demselben wird die Wolle von einer Krempel zur andern geführt und so ist nur ein einmaliger Durchgang der Wolle nötig. Das gekrempelte Band kommt nun 3- bis 5fach dupliert auf die Streckmaschine, passiert eine Nadelwalze und wird von Streckzylindern ähnlich der Duplierung verzogen. Auf weiter folgenden drei Vorspinnmaschinen wird 3- und 2fach dupliert und 4- bis 6fach verzogen. Das soweit verfeinerte Vorgespinnt wird endlich auf der Watermaschine ca. 12fach verzogen, entsprechend gedreht und auf Spulen gewunden.

Man spinnt auch eine Art Halbkammgarn auf den zur Streichgarnspinnerei gehörenden Maschinen, nur daß man die daselbst notwendige Kreuzung des Pelzes auf den Krempeln unterläßt.

Der Schafwolle sind noch folgende verwandte Materialien anzuschließen:

a) Die Kaschmirwolle (persische oder tibetische Ziegenwolle) ist das feine, wollige Flaumhaar der Kaschmirziegen (*Copra hircus*, varietas *lanigera*), die auf dem Himalahagebirge leben. Der Flaum ist um so dichter und feiner, je höher der Standort ist, auf dem das Tier weidet. Die Tiere bewegen sich das ganze Jahr hindurch im Freien und trägt dies zur Bildung dieses kostbaren Produktes wesentlich bei. Diese Wolle kommt bei weißer, grauer oder bräunlicher Farbe in den Handel und deren Namen benützt man häufig als Stoffbezeichnung. Aus der Kaschmirwolle webt man die echten

orientalischen Shawls von hohem Werte. Zu den gegenwärtig nicht unbedeutenden Artikeln: Kaschmir, Kaschmirmuffelin, Kaschmiratlas, Kaschmiret, verwendet man feine Kammgarne (auch Streichgarne), welche jedoch nur mit den gewöhnlichen guten Wollen erzeugt sind.

b) Die *Vicunawolle* ist das feine, weiche und seidenartige Haar des auf hohen Gebirgen von Peru, Chili und Mexiko lebenden Vicuna- oder Schafkamels (*Auchenia vicunia*). Das Rückenhaar ist hellbraun und nicht viel über 3 cm lang, wogegen das Bauchhaar weiß und länger ist. (Aus Baum- und Schafwolle gemischt, macht man bekanntlich ein Gespinnst ähnlichen Namens, (Vigogne.)

c) Die *Alpakawolle* oder das *Pakoshaar* besteht aus 10—30 cm langem, flaumartigem, weißem oder schwarzem Haar einer in Peru lebenden Ziege (*Auchenia paco*, *A. alpaco*).

d) Die *Mohair*- oder *Angorawolle* (auch *Kämelwolle* genannt), ist das 12—15 cm lange, seidenglänzende, wenig gekräuselte Haar der Kämel- oder Angoraziege (*Capra hircus angorensis*), in Angora (Kleinasien) lebend. Die Farbe ist schneeweiß, seltener grau oder schwarz. Das aus der Angorawolle gesponnene Garn wird besonders zu ungewalkten Zeugen (Kamelot und Plüsch) verarbeitet und dient als Einschlag halbseidener Stoffe. Oft benutzt man auch Mohair zu Effectfaden in Wollenstoffen.

Ferner mögen an dieser Stelle noch genannt sein:

e) Das *Kamelhaar* ist das graubraune Flaumhaar des Kamels, das gleich der Schafwolle versponnen wird.

f) Das *Ruhhaar* wird zuweilen zu groben Garnen versponnen, das zu Leisten an Tuchen, zu ordinären Unterschüssen und zu ordinären Fußdeckenzeugen dient.

Zu gleichen Zwecken verwendet man auch das Haar der gewöhnlichen Ziege und der Pudelhunde.

g) Das *Pferdehaar* wird zu Haarsieben und zu Halsbindenstoffen verwebt, desgl. als Einschlag in gewisse Möbelsstoffe, einigen Fantasiewaren und zu Litzen für die Weberei verwendet. Die Dicke des Pferdehaares beträgt 0,10 bis 0,25 mm.

h) Die Federn hat man zerkleinert mit Wolle versponnen und diese Garne zu Besatz, für Paletotstoffe und zu verschiedenen Fantasiewaren verwebt. Fügt man Streichgarnen Federn bei, so fertigt man 2 Wollflöße an, bestreut den einen davon mit zerkleinerten Federn und legt den zweiten Wollflöß darüber. In diesem Zustande bringt man die vereinigten Flöße auf die dritte Krempel.

2. Die Seide.



Die Seide ist der wertvolle, feine und stark glänzende Faden, welchen die Seidenraupe (*Bombyx mori**) bei ihrer Verpuppung erzeugt. Die Länge eines Coconsfadens beträgt 300–600 m (nach einigen Messungen 350 m), die Dicke 0,027 mm bis 0,014 mm, die Farbe ist weiß, gelb oder auch ins Rötliche spielend. Der einfache Coconsfaden ist so dünn, daß 2600 bis 3600 m auf 1 g gehen. Die Festigkeit der Seide beträgt nahe ein Drittel des Eisendrahtes, ein Seidenfaden von 1 □ mm Querschnitt vermag gegen 44 kg zu tragen; auch läßt sich ein Seidenfaden $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ seiner ursprünglichen Länge ausdehnen. Unter dem Mikroskop erscheint die Seide als ein farbloser, massiver, abgeplatteter Faden mit einer in der Mitte liegenden Längsrinne; der Querschnitt des Fadens zeigt die Form einer zusammengedrückten 8. Nach chemischen Untersuchungen besteht die Seide aus

- 54 % eigentlicher Seidensubstanz (Fibroin),
- 24–25 % Eiweißstoff (Albumin),
- 19–20 % Leim- oder Gummisubstanz und ca.
- 1 % Wachs, Fett und Farbstoff.

Das Fibroin bildet sozusagen den Kern des Fadens, um welchen die anderen Bestandteile gelagert sind, und so einen Überzug um den Faden ausmachen, welcher sich mit Seifenwasser entfernen läßt. Die so gereinigte Seide hat ein spezifisches Gewicht von 1,30 und besteht aus ca. 49 % Kohlenstoff, 6 % Wasserstoff, 18 % Stickstoff, 27 % Sauerstoff.

Die Seidensubstanz ist in allen neutralen Lösungsmitteln unlöslich, dagegen wird sie durch Alkalien, starke Mineralsäuren, Schwefelsäure, Salpetersäure u. zerlegt.

Die Seide ist ein hygroskopischer Körper, sie zieht die Feuchtigkeit aus der Luft in großer Menge an und vermag in feuchten Gewölben bis zu 30 % anzunehmen, ohne naß zu sein. Unter den gewöhnlichen Umständen beträgt die Feuchtigkeit in der Seide 10–11 % ihres Gewichts (11 % sind auch bei der Konditionierung maßgebend).

Die Seidenzucht

stammt, wie allgemein angenommen wird, aus China (Japan); sie wird in Europa (Italien, Frankreich, Schweiz, Tyrol, Spanien, Griechenland, Ungarn, Türkei), in Asien, in Süd- und Nordamerika, Westindien, in Afrika und Australien gepflegt.

*) Ferner sind zu nennen: *Bombyx Cynthia*, *Bombyx Faidherbii*, *Bombyx Milita*, *Bombyx Seleue*, *Bombyx Yama-mai*.

Die Seidenraupe gehört zu den Schmetterlingen und zwar zur Art der Spinner; sie durchläuft eine vollständige Umwandlung; aus dem Ei entwickelt sich die Raupe, aus dieser die Puppe und aus dieser endlich der Schmetterling. Das Weibchen des Seidenschmetterlings legt 200—500 Eier; das Aussehen der Eier ist anfangs hellgelb, nach mehreren Tagen werden sie braun und später nehmen sie eine bläulich-graue Farbe an. Man bewahrt sie im Winter an kühlen Orten, deren Temperatur jedoch nicht auf den Gefrierpunkt herabkommen darf, indem sonst die Eier ihre Lebenskraft verlieren. Mit dem Ausbrüten der Eier beginnt man, wenn die Maulbeerbäume kleine, ca. 1 cm lange Blätter getrieben haben. Man bringt die Eier in ein auf 17—18° C. erwärmtes Zimmer und breitet sie in niedrigen Pappkästen aus. Am neunten Tage fangen die Raupen an auszukriechen. Vor dem Auskriechen nehmen die Eier eine weißliche Färbung an. Es ist darauf zu achten, daß die Raupen möglichst gleichmäßig auskriechen, damit sie auch ihre Lebensperioden gleichmäßig durchmachen. Ein Teil der Eier (durchschnittlich 8—9 %) ist unfruchtbar, ein Kennzeichen dieser ist das Schwimmen auf dem Wasser. Ferner ist anzunehmen, daß von 100 Raupen ungefähr 50—80 (meist einige 60) Cocons gewonnen werden. Von 65—80 halb männlichen, halb weiblichen Cocons erhält man 10 g. Eier. Diese machen eine Summe von 13 000 bis 14 000 Eiern aus. Von denselben zieht man 9000—10 000 Raupen.

Das Leben der Raupen währt 33—35 Tage. Die Lebensdauer zerfällt in fünf Abteilungen, indem eine viermalige Häutung vor sich geht. Die erste Häutung erfolgt 5—6 Tage nach dem Auskriechen, nach weiteren 5 Tagen die zweite, 6 Tage später die dritte und nach ferneren 4—6 Tagen die vierte Häutung. Die letzte Periode dauert 10 Tage und so tritt mit dem 30. oder 32. Tage die Zeit ein, in welcher das Einspinnen stattfindet. Letzteres währt bei gesunden Raupen 3½ bis 4 Tage. Für die Dauer der einzelnen Perioden werden folgende Temperaturen des Zimmers geeignet erachtet: Von dem Auskriechen bis zur ersten Häutung 24° C., während der zweiten Periode 22½° C., vom Anfang bis zum Ende der dritten Periode 22—21° C. herunter sinkend, in der vierten Periode 20½° C. und von der letzten Häutung bis zur Vollendung des Einspinnens 20° C. Während man die Temperatur vor dem Auskriechen von 18° C. bis auf 27° C. ansteigen läßt, läßt man dieselbe mit dem Alter der Tiere herabsinken. Eine sorgfältige Pflege der Tiere ist höchst wichtig, das Zimmer ist stets sauber und rein zu halten, für gehörigen Luftwechsel ist Sorge zu tragen, feuchte Luft ist jedoch zu vermeiden. Wird dies nicht alles bestens beachtet, so treten sehr viele Krankheiten, ja verheerende Seuchen unter den Tieren auf. Der Empfindlichkeit der Seidenraupen halber ist man bereits bemüht gewesen, andere Raupenarten einzuführen, z. B. die Ricinusraupe aus Ostindien, die Tagara- oder Milanthusraupe aus China und Japan, die Yama-mai aus Algier, den Eichenblattspinner aus Nordamerika und China, den Tuffahspinner aus Bengalen u. m. a.

Den Seidenraupen muß mit fortschreitendem Wachstum auch entsprechend größerer Raum gegeben werden. Man rechnet für die auskriechenden Raupen

von 10 g Eiern (ungefähr 9—10000 an der Zahl) bis zur ersten Häutung 0,3 □m; man erweitert nun diesen Raum in der zweiten Periode auf 0,5 bis 0,7 □m, in der dritten Periode auf 0,8 bis 1,8 □m, in der vierten 3 bis 4 □m und in der fünften von 4,5 bis 7,5 □m.

Mit dem viermaligen Ablegen der Haut verändert sich auch die Farbe der Raupe; während sie anfänglich schwarz aussieht, nimmt sie eine weiße oder bläulichgraue Farbe an. Das Wachstum der Raupe ist groß; beim Auskriechen beträgt die Länge 5 bis 6 mm, vor dem Einspinnen 75 bis 90 mm. Noch bedeutender ist die Vermehrung ihres Gewichtes; dies ist ein Mehrtausendfaches denn eine Raupe erreicht das Gewicht von 3 bis 5 gr.

Hat sich aus dem Ei das Käupchen entwickelt, so fängt dasselbe auch sogleich zu fressen an und man muß deshalb ihr Nahrungsmittel, die Maulbeerblätter (*Morus alba*), sofort bei der Hand haben. Am günstigsten sind junge Blätter; doch müssen auch diese in der ersten Zeit klein geschnitten werden. Die Raupen bewegen sich sehr wenig; nur der Hunger treibt sie zum naheliegenden Futter. Man hat flache Rahmen, welche mit Fäden netzartig bespannt sind. Giebt man den Raupen frisches Futter, so stellt man einen mit dem Futter belegten Rahmen auf den alten; die Raupen begeben sich sodann von dem alten auf den neuen Rahmen, worauf der alte Rahmen weggenommen und gereinigt wird. Das Anfassen der Raupen mit den Händen ist ihnen durchaus nicht zuträglich. Das Füttern geschieht regelmäßig und zwar viermal des Tages, nach Erfordernis giebt man auch noch Zwischenmahlzeiten.

Zur Gesamtnahrung für die Raupenmenge von 10 g Eiern werden 300 kg gereinigte Maulbeerblätter erfordert (eine Raupe verzehrt ungefähr 30 g). In der ersten Periode ist der Futterbedarf gering, in den nächsten drei Perioden verdreifacht sich immer die Futtermenge von einer Periode zur andern; in der fünften Periode jedoch erhöht sich der Futterbedarf fast um das Sechsfache gegen die Menge der vierten Periode.

Sind die Raupen vollständig ausgebildet, was am Ende der fünften Periode der Fall ist, so hören sie auf zu fressen, kriechen im Kreise herum und richten den Vorderleib in die Höhe. Nunmehr stellt man Reisig, Heidekraut, Bohnenstroh u. dergl. in die Behälter. An diesem klettern sie in die Höhe, wählen sich geeignete Punkte zur Anheftung ihres Gespinnstes und beginnen sich einzuspinnen. Anfänglich bilden sie um sich her ein lockeres und grobes Gespinnst, dann innerhalb desselben eine dichte, taubeneigroße Hülle, den sogenannten Cocon (Galette), dessen Länge 30—36 mm und dessen Dicke 16—25 mm beträgt. Das Gewicht eines sehr kleinen Cocons beträgt etwa 1 g, das eines sehr großen Cocons etwa 3 g.

Der Körper der Raupe hat zwei lange Spinngefäße, die mit einer Flüssigkeit angefüllt sind. Dieselbe wird von dem Tiere durch zwei unter dem Munde befindliche, einander nahestehende, feine Öffnungen herausgedrückt und beide daraus entstehenden feinen Fädchen vereinigt das Tier mittelst zweier im Maule befindlichen Häkchen zu einem einzigen ovalen Faden. Während der

Dauer des Einspinnens ist jede Bewegung des Cocons zu vermeiden, indem ihn sonst die Raupe verläßt und sich entpuppt. Man beginnt deshalb das Einsammeln der Cocons, die Ernte, erst acht Tage nach dem Einspinnen.

Die in den Cocons eingeschlossene Raupe verwandelt sich, indem sie die Haut abgestreift hat, zu einer etwa 24 mm langen und 9 mm dicken Puppe. Hierauf verwandelt sich die Puppe in den Schmetterling und bereits zwei bis drei Wochen (am 18. bis 20. Tage) nach Vollendung des Cocons erweicht der ausgebildete (schmutzig-weiß aussehende) Schmetterling vermittle einer Flüssigkeit, die aus seinem Maule kommt, den Cocon an einer Spitze, und schlüpft, die erweichten Fäden trennend und beiseiteschiebend, hinaus. Der Schmetterling lebt nur drei bis vier Tage und in dieser kurzen Zeit geschieht die Begattung und das Legen der Eier durch das Weibchen. Zur Brut läßt man nur die schönsten und besten Cocons kommen. Als solche betrachtet man feste, gleichmäßig bereitete und nicht zu spitze Cocons, auch hält man für gut, wenn diese in der Mitte zusammengeschnürt erscheinen.

Man wählt mehr weibliche als männliche Zuchttiere. Die weiblichen Cocons erkennt man an dem weniger spitzen Ende, dem schwereren Gewicht und daß sie in der Mitte weniger geschlossen sind, als die männlichen Cocons.

Die Puppen in denjenigen Cocons, welche man zur Abhaspelung der Seide verwenden will, müssen getötet werden; es würde dies nicht nötig sein, könnte man die Abhaspelung eher vornehmen, als die Verwandlung in den Schmetterling vor sich geht. Bei dem Großbetriebe ist dies jedoch niemals möglich.

Die Tötung

geschieht, indem man die Cocons in einen Backofen bringt und sie mehrstündlich einer Hitze von 65 bis 75° C. aussetzt. Meistens führt man die Tötung durch Wasserdampf aus, was nur ungefähr zehn Minuten in Anspruch nimmt. Um die Hitze noch etwas wirken zu lassen, sowie zur Vermeidung der plötzlichen Abkühlung, hüllt man die herausgenommenen Körbe mit Cocons in wollene Tücher ein und läßt sie so mehrere Stunden stehen. Hierauf breitet man die Cocons in dünnen Lagen auf Tischen aus und läßt sie gut abtrocknen, wobei eine tägliche Umrührung erforderlich ist. Das Trocknen ist notwendig, um das Schimmeln der Cocons zu verhüten. Während der Tötung der Puppen macht sich ein von denselben herrührendes Geräusch bemerkbar; an dem Aufhören dieses Geräusches erkennt man die vollendete Tötung.

Bekanntlich sind die Cocons hinsichtlich der Farbe, der Feinheit und Gleichmäßigkeit des Fadens nicht gleich, es ist deshalb eine

Sortierung

erforderlich und diese führt man bereits zur Ernte, sowie nach der Tötung der Puppen aus. Zuerst geschieht das Sortieren nach der Farbe, dann sondert man die guten Cocons von den übrigen. Gute Cocons müssen eine regelmäßige Gestalt, eine entsprechende Festigkeit, namentlich an den beiden Enden ein großes Gewicht, ein gleichmäßiges und feingestricktes Aussehen der Oberfläche, möglichst gleiche Größe und einen feinen, gleichmäßigen Faden haben.

Zu den geringwertigen und fehlerhaften Cocons zählen die unvollendeten, die durchlöcherten, die fleckigen Cocons (oft sterben die Raupen im Cocon vor ihrer Verwandlung und die durch ihre Fäulnis entstehende Flüssigkeit erzeugt braune Flecken im Cocon) die doppelten Cocons (dies sind solche, in denen sich zwei Raupen eingesponnen haben, alsdann sind die Fäden verwirrt), Cocons, die während der Aufbewahrung schimmelig geworden, Cocons, die von Insekten angefressen sind u. s. w.

Mit den guten Cocons nimmt man eine weitere Sortierung vor und zwar wählt man die schönsten und seidenreichsten zur Verfertigung der Kettenseide (Organsin), die minder guten zur Schußseide (Trame); weitere Sorten zu Pelseide, Stic- und Nähseide u. s. w.

Die zum Abhaspeln untauglichen Cocons werden zur Floretseide verwendet.

Das Abhaspeln der Cocons.

Der bei Baumwolle, Leinen und Wolle notwendige Spinnprozeß kommt bei der Seide nicht vor, indem der Faden bereits durch die Raupe geschaffen ist, und nur vom Cocon abgehaspelt werden muß.

Mit dem Abhaspeln der Cocons beginnt die erste Bildung eines Fadens. Der einfache Coconfaden ist zu zart, um verwebt zu werden und so vereinigt man die Fäden von 2, 3, 4, 5, 6, auch von 15 und 20 Cocons zu einem einzigen Faden. Die einzelnen Elementarfäden werden nicht zu einem Faden zusammengedreht, sondern sie kleben vermittelst des ihnen anhaftenden, im Wasser erweichten, natürlichen Leimes fest zusammen.

Die Fadenschichten auf den Cocons sind aneinandergeklebt und so ist zum Zwecke der Abhaspelung zunächst die Auflösung der Leimsubstanz zu bewerkstelligen, was ohne Weiteres durch Einweichen des Cocons in heißes Wasser erreicht wird. Jede Hasplerin hat vor sich ein tischartiges Gestell mit drei kleinen, ovalen Kesseln von 10 bis 12 cm Tiefe, welche heißes und kaltes Wasser enthalten und wovon der größere zur Aufnahme des entsprechend warm gemischten Wassers dient.

In den Kessel mit heißem Wasser (75—90° C.) wird eine Partie Cocons geworfen, daselbst einige Minuten liegen gelassen, damit der Leimüberzug gehörig erweicht, dann mit einem kleinen Besen von Birkenreisern stark umgerührt, gestaut und geschlagen und so vermittelt, daß sich die Anfangsfäden der Cocons ablösen und an den Besenreisern hängen bleiben. Die Cocons werden mit einem Seihelöffel in das lauwarme Wasser (25—30° C.) gebracht (die Temperatur ist gleichmäßig zu erhalten) und von hier werden die Fäden der Cocons durch gläserne Ringe nach dem Haspel geleitet. Der Haspel ist 4-, 6- oder 8 armig und eingerichtet um 2, bei gröberen Seidenstoffen auch 4, 6 oder 8 Strähne aufzunehmen. Der Umfang beträgt 1,5 bis 2,4 m, die Breite (bei zweifsträhmig) 250 bis 375 mm. Die Arme sind scharfkantig zugerichtet, damit der Seidenfaden wenig Auflage bekommt und nicht ankleben kann.

Die vereinigt nach dem Haspel laufenden Fäden setzt man einer Kreuzung aus, d. h. man läßt die zu einem Faden gehörenden Elementarfäden um jene

des benachbarten Fadens mehrere Male (oft 20 bis 30 mal) herumlaufen und dann beide wieder durch Glasaugen trennend nach dem Haspel gehen. Die Kreuzung der Fäden hat die Abrundung der Fäden sowohl, als das feste Aneinanderkleben der Coconfäden zum Nutzen; eine Drehung der Fäden wird dadurch nicht erreicht.

Dem Haspel giebt man bei feinen und schönen Seidenorten, je nach seinem Umfange 110 bis 150 Umdrehungen in der Minute, bei groben Seiden steigert man die Geschwindigkeit auf 180 bis 250 Touren.

Das Abhaspeln der Cocons muß mit größter Vorsicht betrieben werden, namentlich ist darauf zu achten, daß der gebildete Faden stets gleiche Dicke habe. Da nun die Coconfäden nicht von gleicher Feinheit sind, sowie da ein jeder am Anfange dicker ist als nach dem Ende zu, so vermehrt oder vermindert man die Zahl der zu einem Faden gehörenden Coconfäden; auch sucht man den Ausgleich der verschiedenen Fadendicken dadurch zu erreichen, daß man volle, halbentleerte und noch weiter entleerte Cocons gemeinsam abhaspelt. Ferner ist darauf zu sehen, daß nicht etwa ein Elementarfaden längere Zeit fehlt, der Hasplerin dient hierzu als Zeichen, ob sämtliche in Abwicklung begriffene Cocons eine tanzende Bewegung machen. Endlich muß das Auflaufen von Abgangseiden vermieden werden, indem sonst dicke, flockige Stellen im Faden entstehen.

Damit die Fäden in den Strähnen nicht aneinander kleben, sind die vor dem Haspel sitzenden Glasaugen auf eine mit dem Haspel parallel laufende Stange angebracht; dieselbe wird durch einen Mechanismus schnell hin- und hergeschoben und so erreicht, daß die Fäden in weit gekreuzten Schraubengängen auf dem Haspel zu liegen kommen.

Gute Cocons lassen sich oft ohne zu reißen abwickeln, eine Hasplerin vermag bei guter Seide von 4 bis 5 Elementarfäden ungefähr $\frac{1}{2}$ kg täglich fertig zu stellen. Man rechnet zu $\frac{1}{2}$ kg gehaspelte Seide 5 bis 7 kg frische Cocons oder $3\frac{1}{2}$ bis 4 kg gebackene und getrocknete Cocons. 100 kg frische Cocons ergeben ungefähr 8 kg Seide.

Die aus der Haspelung hervorgehende Seide wird Rohseide, Grezseide, Grège genannt; die Anstalt, worin das Haspeln geschieht, eine Filanda.

Das Zwirnen der Rohseide.

Der Rohseidenfaden ist noch nicht in dem Zustande, wie ihn die Weberei gebraucht, man giebt deshalb dem Faden mehr oder weniger Drehung, damit derselbe das Kochen und Färben aushalten kann. In der Regel vereinigt man mehrere Gregefäden durch Zwirnen zu einem einzigen Faden.

Das Zwirnen beginnt mit dem Abspulen der Stränge auf Spulen; auch spult man diese behufs Reinigung der Fäden nochmals um, wobei man die Fäden durch Spalten in Lederstreifen laufen läßt. Nun folgt die Drehung der einzelnen Fäden; diesem schließt sich das Dupliren an, wobei man mehrere Fäden auf eine Spule bringt; die hierzu verwendeten Maschinen sind mit Selbstabstellung bei Bruch eines einzelnen Fadens eingerichtet.

Dem Duplieren folgt das eigentliche Zwirnen, jedoch geschieht dies in der entgegengesetzten Richtung der ersten Drehung. Die erste Drehung erfolgt meist nach rechts, die zweite Drehung nach links. Die erste Drehung nennt man *Filato*, die zweite *Torto*.

Nach der Zusammensetzung und Drehung der Fäden unterscheidet man folgende Gattungen:

1) Die *Organsin*- oder *Kettenseide*. Die aus den schönsten *Cocons* gewonnene Seide besteht aus 3 bis 8 einfachen *Cocons*fäden; diese werden stark zusammengedreht und dann werden zwei oder drei rohe Fäden zusammengezwirnt. Man spricht deshalb von zweifacher oder dreifacher (fädiger) *Organsin*.

2) Die *Trame* oder *Schußseide*. Dieselbe kennzeichnet sich durch die bedeutend geringere Zwirnung. Die einzelnen Fäden, wovon jeder aus 3 bis 12 *Cocons*fäden besteht, erhalten keine Vordrehung und es werden 2 oder 3 derselben nur durch lose Zwirnung vereinigt. Der fertige Faden ist demnach weicher und flacher als *Organsin*.

3) *Tors sans filé* nennt man eine Zwischenform von *Organsin* und *Trame*, bei welcher 2 unvorhergedrehte *Rohseiden*fäden scharf zusammengewirnt sind.

4) Die *Maraboutseide*. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Gattung, bei welcher 2 oder 3 *Rohfäden* ohne Vordrehung zusammengewirnt sind und welche nach dem Färben abermals scharf gewirnt wird. Der so erzeugte Faden ist rauh und steif und dient zur Webung einer besonderen Ware (*Crêpe*).

Ein eigentümliches, *moiriertes* (gewässertes) Aussehen giebt man dem Stoff durch die Seide:

5) *Soie ondée*. Dieselbe erzeugt man durch Zwirnung eines groben und eines feinen *Rohseiden*fadens, wobei sich der dicke Faden in Form von Schraubenwindungen um den feinen Faden herumlegt. Den dicken Faden dreht man vor, den schwachen entweder gar nicht oder in entgegengesetzter Richtung. Beim Zwirnen wendet man eine der Vordrehung des dicken Fadens entgegengesetzte Richtung an, was zur Folge hat, daß der dicke Faden offen wird und sich verlängert, während der feine Faden draller wird und sich verkürzt.

6) *Cordonnierte Seide*. Dieselbe besteht aus 4 bis 8 vorgedrehten *Rohseiden*fäden, die links zusammengewirnt werden und indem ferner 3 solcher gewirnter Fäden durch rechte Zwirnung zu einem einzigen Faden vereinigt werden. Diese Seidengattung zeichnet sich durch sehr gleichmäßige und glatte Fäden aus; man verwendet sie in der Weberei zu Leisten und Ripen, im übrigen zum Stricken, Nähen u. dergl.

7) *Nähseide*, *Cufir* (*Cufirino*) wird verschiedentlich dargestellt; es werden 2 starke *Rohseiden*fäden einzeln rechts vorgedreht, dann links zusammengewirnt. Oder, es werden 2 oder 3 unvorgedrehte *Rohseiden*fäden rechts mit einander gewirnt und dann 2 oder 3 solcher Fäden durch Linkszwirnung vereinigt.

8) *Stick-* oder *Plattseide*, die auch zum Brochieren und Lanzieren

der Stoffe verwendet wird, besteht aus einer Anzahl unvorgelegter Rohseidenfäden, die durch eine sehr schwache Drehung vereinigt werden.

9) Die Pelseide wird aus geringwertigen Cocons erzeugt; man bildet aus 8 bis 10 und noch mehr Coconfäden einen Rohseidenfaden und dreht denselben. Die Pelseide verwendet man als Grundfaden zu den Gold- und Silber-Lahnzwirnen.

Das Zwirnen der Seide nennt man auch Mulinieren, das erzeugte Produkt mulierte oder filierte Seide.

Die Numerierung oder Titrierung (titrage) der Seide.

Die Numerierung der Seide erfolgt derjenigen der Baumwoll-, Leinen- und Wollgespinste entgegengesetzt; denn während man bei der Numerierung dieser Gespinste ein gewisses Gewicht als konstante Größe annimmt und darauf die Einheiten einer bestimmten Länge (die Anzahl Strähne) bezieht und wobei sich mit der wachsenden Nummer die Feinheit der Garne steigert, so nimmt man bei der Seide eine bestimmte Längeneinheit als konstante Größe an und bezieht darauf das veränderliche Gewicht. Je höher also die Nummer, hier Titre genannt, ist, um so stärker ist der Seidenfaden.

Die Längeneinheit beträgt 9600 aunes (alte Pariser Elle à 1,18845 m) = 11400 Meter. Das Gewicht ist der Denier, so viele Deniers ein Strähn von 9600 aunes wiegt, so hoch ist die Nummer. Man wiegt jedoch nicht einen so großen Strähn, sondern nur den 24. Teil desselben, d. h. man haspelt ein Probegebund von 400 Faden à 1 aune Umfang (= $475\frac{3}{8}$ m) Länge. Dieses Gebund wiegt man nun zum Ausgleich auch nur mit dem 24. Teil des Deniers, das ist ein Grän (1 Grän = 0,053115 g) und so erklärt sich, daß so viele Grän demnach ein Gebund wiegt, so viel Deniers beträgt auch das Gewicht von 9600 Pariser Ellen. Der einfache Coconfaden wiegt 2 bis $3\frac{1}{2}$ Denier. Der Titre der Seide schwankt zwischen 11 und 90, d. h. es wiegt ein Strähn 11 bis 90 Deniers. Die feinsten Organziseiden hat man in Nummern $\frac{11}{12}$, $\frac{12}{14}$, $\frac{16}{18}$, $\frac{18}{20}$, $\frac{20}{22}$, $\frac{22}{24}$, $\frac{22}{26}$, zu den mittleren zählen $\frac{24}{28}$, $\frac{26}{30}$, $\frac{28}{32}$, zu den groben $\frac{30}{34}$, $\frac{32}{36}$, $\frac{36}{40}$, $\frac{40}{45}$, $\frac{50}{60}$, $\frac{60}{70}$. Die feine Trameseide bewegt sich in den Nummer $\frac{12}{14}$, $\frac{16}{20}$, $\frac{18}{22}$, $\frac{20}{24}$, $\frac{22}{26}$, $\frac{24}{28}$, als mittlere ist zu rechnen $\frac{26}{30}$, $\frac{28}{32}$, $\frac{30}{34}$, $\frac{32}{36}$ und zu den groben zählen $\frac{36}{40}$, $\frac{40}{45}$, $\frac{45}{50}$, $\frac{50}{60}$, $\frac{60}{70}$, $\frac{70}{80}$ u. s. w. Zur Erläuterung der zur Zeit wohl befremdend erscheinenden Gewichtsbezeichnung, „Denier und Grän“ sei erwähnt, daß man sich als Seidengewicht in Frankreich des alten Pariser Pfundes (à 16 Unzen, à 24 Deniers, à 24 Grän = 9216 Grän) = 489,5 g, in Piemont des alten Turiner Pfundes (12 Unzen = 6912 Grän) = 368,8 g, in Mailand der Mark Goldgewicht (8 Unzen = 4608 Grän) = 235 g bedient.

Es ist demnach ein Denier

beim französischen Seidengewicht	=	1,275	g
„ piemont.	„	=	1,281 „
„ mailänd.	„	=	1,224 „

Nimmt man das Durchschnittsgewicht eines Deniers mit 1,26 g an, so beträgt	die Seidennummer 12 =	754100 m pr. kg
"	" 16 =	565500 " " "
"	" 20 =	452400 " " "
"	" 24 =	377100 " " "
"	" 40 =	226200 " " "
"	" 60 =	150800 " " "

Die Länge eines Gebindes von 400 aunes ($= 475\frac{3}{8}$ m) rundet man häufig auch auf 480 m ab, alsdann gleichen 9600 aunes 11520 m. In Italien haspelt man auch die Gebinde zu 450 m Länge (400 Faden à 1,125 m Umfang) und wiegt diese mit 0,05 g, es gleichen dann 24 Gebinde = 10800 m der Gewichtseinheit von 1,20 g. In Frankreich haspelt man auch nach dem neuen Titre, man giebt einem Gebinde 500 m Länge und nimmt den neuen Denier zu 1,333 g.

Die Feinheit eines größeren Quantums Seide ist nicht überall gleich, man muß deshalb, um die richtige Nummer zu finden, mehrere Strähne ziehen, je eine bestimmte Länge (476 m) abhaspeln und sorgfältig nach Grün wiegen. Aus diesen Ergebnissen zieht man dann die Durchschnittsnummer. Man giebt überhaupt stets zwei Nummern an und schreibt diese, wie oben bereits angeführt, in Bruchform auf, z. B. für die Durchschnittsnummer 21 $\frac{20}{22}$, für Nummer 38 $\frac{36}{40}$. In der Praxis bedient man sich zur Vereinfachung der Nummerermittelung meist einer Zeigerwage; bei derselben ist an einem Gradbogen die Nummer des aufgelegten Gebindes nur abzulesen.

Daß auch bei der Seide eine geordnete und überall gleiche Titrierungsweise einzuführen dringlich erscheine, wurde längst anerkannt und beschloß bereits der internationale Kongreß für einheitliche Garn-Numerierung zu Wien und Brüssel 1873/74:

„die Nummer der rohen Seide zu bestimmen nach der Anzahl Grammen, die ein Faden von 10 000 m Länge wiegt, als Längeneinheit soll 500 m, als Gewichtseinheit 0,05 g angenommen werden.“

Die Haspelung beim internationalen System ist 400 Faden à 1,250 m = 500 m.

Um zu berechnen, wie sich diese metrische Numerierungsweise zu den verschiedenen alten Arten verhält, bedarf es der Multiplikation

mit 0,8964	beim alten französischen Titre
" 0,9315	" alten mailänder Titre
" 0,9000	" italienischen (auch schweizer) Titre
" 0,8931	" alten turiner (auch deutschen) Titre.

Will man wissen, wie viel genannte alte Titre nach neuer metrischer Nummer sind, so hat man mit obigen Zahlen zu dividieren.

Es ist demnach z. B. die neue Nummer 20

$20 \times 0,8964 = 17,928$ ca. 18 nach altem französischem Titre,
desgleichen ist z. B. alten turiner (deutscher) Titre 24

$24 : 0,8931 = 26,872$ ca. 27 nach neuer Nummer.

Konditionierung.

Wie bereits auf Seite 86 mitgeteilt, ist die Seide ein im hohen Grade hygroskopischer Körper, sie zieht eine Menge Feuchtigkeit aus der Luft an. Um nun das Normalgewicht einer bestimmten Quantität Seide festzustellen, wird die Seide durch einen entsprechenden Wärmegrad ausgetrocknet. Hierzu bestehen öffentliche, unter Aufsicht des Staates stehende Konditionierungsanstalten.

Man entnimmt der zu konditionierenden Partie Seide eine größere Anzahl Strähne (18 auch 30) und teilt diese in drei gleiche Proben. Hierauf stellt man deren Gewicht mittels zwei genau justierter Wagen fest und zeichnet den Befund auf. Nun bringt man zwei dieser Proben in einen Apparat, in welchem eine Temperatur von 110° C. erzeugt wird und läßt die Seide einige Stunden austrocknen. Alsdann wiegt man sie in der heißen Luft. Nach diesem Ergebnis berechnet man das Gewicht der ganzen Partie und schlägt noch 11 % als Feuchtigkeitsgehalt hinzu, welchen die absolut ausgetrocknete Seide an der gewöhnlichen Luft wieder annimmt. Die der Partie entnommene dritte Probe wird bei etwaigen Differenzen benutzt.

Das Entschälen der Rohseide.

Der rohe Seidenfaden hat bei Weitem noch nicht den milden Griff, die Weichheit und den hohen Glanz, welche Eigenschaften man bei der zum Weben kommenden Seide gewöhnt ist. Dem rohen Seidenfaden ist eine gewisse Rauheit und Härte eigen, die von dem aus Eiweiß, Leim und Farbstoff bestehenden Überzuge (Seite 86) herrührt. Zur Entfernung dieses Überzuges, Entschälen, wird durch Kochen eine Seifenauflösung zubereitet; ist diese auf 90° C. abgekühlt, so bringt man die Seidenstränge, welche auf Stangen gehängt sind, hinein. Ein allmähliches Umziehen der Stränge ist notwendig, damit alle Teile dem Seifenbade ausgesetzt werden. Nach kurzer Behandlung in diesem Bade windet man die Stränge aus, bringt je eine größere Anzahl in leinene Säcke und läßt sie in einem schwachen Seifenbade kochen. Die Zeitdauer des Kochens (in der Regel eine Stunde), sowie die zu verwendende Seifenmenge (häufig nimmt man zu 100 kg Seide, 15 kg Marseiller Seife) richtet sich nach der Fabrikation. Kettenseide, zu hellen lebhaften Farben, entschält man vollständig; Schußseide, namentlich zu dunklen Farben, unvollständig. Im allgemeinen unterscheidet man ganz gekochte und halbgekochte Seide, letztere in Souple und Dons. Das Halbabkochen (Souplieren) wird namentlich angewendet, wenn es sich um Erschwerung der Seide beim Färben handelt.

Durch das Kochen werden die einzelnen Coconfäden wieder von einander getrennt, der Faden quillt so zu sagen, außerdem erlangt er die früher mangelnden Eigenschaften, als Weichheit und reichen Glanz.

Das Wasser muß vollkommen rein und frei von allen Kalkteilen sein. Kalkhaltiges Wasser bewirkt einen Niederschlag auf die Seide und macht dieselbe schmutzig.

Der Gewichtsverlust der Seide durch das Entschälen ist nicht unbedeutend;

man kann durchschnittlich 25 bis 30 % annehmen. Dem Entschälen oder Kochen folgt

das Färben.

Die Besprechung dieses wichtigen Gebietes, der Seidenfärbekunst, kann nicht in den Rahmen dieses Buches gezogen werden. Es sei hier nur als Eigenheit hingestellt, daß man durch das Färben das Gewicht der Seide bedeutend zu vermehren vermag. Man hat Mittel gefunden, die Seide 10 bis 50 %, ja bei schwerem Schwarz bis zu 100 % zu erschweren, so daß ein kg Rohseide 2 kg gefärbt ergibt.

Nach dem Färben und Spülen werden die Seidenstränge behufs Trocknung auf der Streckmaschine, Lüftriermaschine, scharf ausgestreckt, wodurch der Faden an Gleichheit und Glanz gewinnt und sich die einzelnen Coconsfäden wieder gerade aneinander legen.

Die Floretseide, Shappe.

(franz. fleuret, engl. floretsilk—spunsilk, ital. filosello.)

Bekanntlich geben die Seidencocons bei ihrer Verarbeitung mehrerlei Abfälle. Zunächst sind es die groben und losen Fäden, welche die Raupe beim Einspinnen an die Keiser befestigt. Diese bleiben beim Einsammeln der Cocons zum Teil an den Keisern hängen (Floretseide), zum Teil werden sie später von den Cocons abgezogen und endlich gehört hierher der Abfall von den Cocons, wenn man dieselben in heißem Wasser schlägt um den Anfangsfaden zu bekommen. (Strusen oder Frisons.) Einen anderweiten Abfall ergibt die nach dem Abhaspeln der Cocons zurückbleibende innere Hülle der Cocons. (Galettami.)

Die beste Sorte für das Floretmaterial liefern die Doppelcocons, welche zwei Puppen enthalten und der Verwirrung des Fadens halber schwierig abzuhaspeln sind, ferner die durchbissenen und durchlöchernten Cocons. (cocons persés.)

Sämtliches zum Abhaspeln untaugliches Seidenmaterial wird nun zu Floretgarnen versponnen. Erst hier kann von einer wirklichen Spinnerei die Rede sein, denn es werden ähnlich der Baumwoll-, Leinen-, und Wollspinnerei eine Anzahl langer und kurzer Seidenfäden zu einem Faden zusammengedreht. (Die Herstellung der Organfin- und Tramenseiden zc. wird oft fälschlich mit Spinnen bezeichnet, wie bereits nachgewiesen, besteht ein solches thatsächlich nicht.)

Das zur Floretfabrikation dienende Material wird verschieden bezeichnet: Struffi sind Cocons, die sich nicht abhaspeln lassen, Struse (franz. cardette oder crescentin, Crescentinstamm) nennt man den Abfall beim Abhaspeln (Puppenhüllen) und Strazze (franz. estrasse) die Abfälle bei dem Bearbeiten (Mulinieren) der Rohseide zu Organfin und Trame.

Die Herstellung des Floretseidengarnes umfaßt folgende Manipulationen:

- 1) das Fäulen des Floretmaterials.
- 2) „ Waschen „ „
- 3) „ Auflockern und Kämmen.
- 4) „ Strecken, Duplieren und Vorspinnen.
- 5) „ Feinspinnen.
- 6) „ Zwirnen der Floretgarne.
- 7) „ Bügeln „ „

Das Fäulen des Floretmaterials

geschieht, um der rohen Seide den Schleimstoff (Seidenleim, Seidengummi), welcher dem Faden anhaftet, zu nehmen. Cocons, die nicht zu schlechter Natur sind, werden nur mit starker Seifenlauge behandelt und unter Anwendung eines Stampfwerkes zum Kämmen geeignet gemacht. Haben die Cocons den Waschprozeß durchgemacht, so trocknet man sie auf Netzen und bearbeitet sie hierauf mit einer Klopfs- oder Dreschmaschine.

Zum Zwecke des Fäulens wird das Material portionsweise in geräumige Gruben gebracht und mit 38 bis 45° C. warmem Wasser übergossen. Ist die Fäulgrube (Kasten) mit Seide gefüllt, so wird sie mit Bohlen und Schrauben dertart verschlossen, daß die Wärme nicht entweichen kann. Mittels im Wasser hin- und hergeleiteten, durchlöcherter Dampfrohren steigert man die Temperatur auf 60 bis 75° C. und diese Wärme ist in gleicher Höhe zu erhalten. Gegen Ende des Fäulnisprozesses, der 2, 3, 4 bis 7 Tage währt, reduziert man die Temperatur um 10 bis 20°. Die eingetretene Fäulnis kennzeichnet sich durch einen kloakenartigen Geruch. Ein übermäßiges Fäulen schadet dem Material sehr, es ist deshalb der Fortschritt der Fäulnis von Zeit zu Zeit zu kontrollieren, d. h. es sind öfters Muster zu entnehmen, diese zu waschen und zu trocknen. Eine richtig gefäulte Seide soll sich weich anfühlen, glänzend und elastisch sein. Wollige und glanzlose Beschaffenheit ist ein Zeichen des Überfäulens.

Das Waschen des Floretmaterials.

Das genügend gefäulte Seidenmaterial wird mit Gabeln aus dem Kasten genommen, nach der Wäscherei transportiert und zu möglichst großen Haufen aufgeschichtet, damit sich das 40 bis 50° C. warme Material nur langsam abkühlt. Nun bringt man es auf die Warmwasser-Waschmaschine, wobei man die gelösten Bestandteile der Seide mittels ununterbrochen einströmenden Seifenwassers entfernt und dieses durch ein in Thätigkeit gesetztes Stampfwerk ausdrückt. Hierauf bringt man die Seide auf die Kaltwasser-Waschmaschine. Hier wird das Material auf den Zuführtisch ausgebreitet, gelangt in den ersten Ausgußkasten, wo es durch einströmendes Wasser tüchtig eingeweicht wird und passiert dann 4 bis 6 Stampfen, die das Wasser wieder ausquetschen. Endlich läuft das Material unter dem zweiten Ausgußkasten hinweg, wo die Ausspülung des Materials bewirkt wird. Wenn es die Beschaffenheit der zu

waschenden Seide bedingt, so läßt man dieselbe zwei-, auch dreimal durch die Maschine gehen.

Bemerkt sei, daß ein recht gründliches Auswaschen den Glanz und die Weichheit der Faser befördert; das Wasser soll rein und kalkfrei sein.

Nach dem Auswaschen giebt man der Seide noch ein dünnes Seifenbad, dann bringt man sie in eine Centrifuge zur Entfernung der Feuchtigkeit und trocknet sie vollends langsam an luftigen Orten, oder in gut ventilierten erwärmten Sälen.

Das getrocknete Material wird vor dem Öffnen und Kämmen mit Seifenwasser angespritzt (wozu man auch Maschinen in Thätigkeit hat), dann in Kisten verpackt, stark gepreßt und längere Zeit liegen gelassen, damit die Feuchtigkeit gleichmäßig durchzieht. Das Einspritzen geschieht, um das Material zum Öffnen und Kämmen geschmeidiger zu machen.

Das Auflockern und Kämmen.

Zum Auflockern oder Öffnen des Materials dient der Billing, eine Maschine, bei welcher die Strussi mittels Zuführtuch und Speisewalzen einem mit 12 bis 16 Reihen stählernen Zähnen besetzten Tambour dargeboten wird. Die Zahnreihen stehen axial und sind 18 bis 23 cm von einander entfernt. Das Material sammelt sich auf dem Tambour; das Ausstreichen und Parallellegen der an den Zähnen hängenden Seidenbüschel vermittelt eine Arbeiterwalze; eine Bürste bewirkt die Reinigung der Zähne dieser Walze.

Die auf dem Tambour gebildete Watte (gewöhnlich werden zur Bearbeitung für eine Watte 600 g Strussi und 150 g Coconwatte vorgelegt) wird unter jeder Zahnreihe durchschnitten, mit den Händen ein wenig gehoben, eine hölzerne Zange darüber geschlagen, zugeklappt und dann die Seidenbärte abgestreift. Jeder Schnitt, deren gewöhnlich 12 sind, dient zur Füllung einer Zange.

Der Tambour bei einem Coconöffner (Opener) ist mit 13 bis 15 mm langen Zähnen besetzt. Haben diese das Material von einem bestimmten Gewicht Cocons aufgenommen, so werden mittels einer Hebevorrichtung die Arbeiterwalze, die Bürste, sowie die Zuführzylinder vom Tambour abgestellt, dann die Watte auf einer Stelle aufgerissen und über die ganze Breite des Tambours abgezogen, wobei man den letzteren rückwärts drehen muß, damit sich die Watte aus den Zähnen entfernen läßt.

Dem Kämmen fällt nun die Aufgabe zu, die in Zangen eingeklemmten Bärte der Floretseide zu reinigen und die Fasern in eine vollständige parallele Lage zu bringen. Die hierzu gebräuchlichste Maschine, die Dressingmaschine, ist von höchst einfacher Beschaffenheit; ihre wesentlichsten Bestandteile sind das Kardentuch zum Kämmen und die Presse zum Einspannen der Seide. Das Kardentuch, welches über zwei rotierende Walzen geführt wird, besteht aus einem 3 bis 4 mm dicken Hanf- oder Kautschukgewebe und auf dieses sind die Kämme festgeschraubt. Die Presse ist auf einem Wagen gelagert und verschiebbar angeordnet; sie dient zur Aufnahme und Befestigung der Zangen mit

den Seidenbärten. Die Presse wird mittels besonderer Aufzugsvorrichtung gegen die Kämme geführt, worauf dann die Einwirkung derselben auf die Seide, ein Streichen und Kämmen, erfolgt. Ein langsames Anrücken gegen die Kämme ist erforderlich, indem sonst viele lange Fasern zerrissen würden. Ist die eine Seite der eingespannten Seidenwatte gehörig durchgearbeitet, so wird den Kämmen die andere Seite dargeboten und gleichfalls vollständig rein gekämmt. Das herausgekämmt Material, die *K ä m m l i n g e*, enthalten noch viele lange Fädchen, welche sich während des Kämmens auf das Kardentuch gleichmäßig verteilt haben und nach und nach eine Watte bilden, welche ähnlich wie beim Tambour durch Aufschneiden zwischen jeder Karte und Einklemmen in Zangen abgenommen wird. Die Kämmlinge, namentlich die vor dem Kehren von den Karten abgezogen werden, bringt man auf eine andere Kämmmaschine und bearbeitet sie ebenso wie das ursprüngliche Material; sie bilden den sogenannten 2. Zug.

Die nach dem Kehren gewonnenen Kämmlinge enthalten fast die gleiche Faserlänge als wie der erste Zug. Nachdem auch die zweite Dressingmaschine 2 bis 3 Züge ausgezogen hat, bringt man die dann noch verbleibenden Kämmlinge auf die dritte Maschine, die dann auf gleiche Weise noch 1 bis 2 Züge auszieht. Was dann, also nach fünf- bis sechsmaligem Bearbeiten, noch an den Kämmen hängen bleibt, ist das sogenannte Stumpfen- oder Seidenberg, welches man auch Bourrette nennt.

Die gesamte Bearbeitung ergibt durchschnittlich 70 bis 76,0% reine Fasern, das übrige ist Bourrette, sowie Staub und Schmutz. Die Länge der Fädchen nach dem Kämmen beträgt je nach den Qualitäten 9 bis 20 cm.

Die ausgekämmten, den Zangen entnommenen Fasern werden mit der Hand zu kleinen Watten gebildet und dann zwischen steife Papiere gelegt und so der ersten

Vorspinnmaschine (Anlegemaschine, Spreader)

vorgelegt. Bei den bisherigen Operationen, dem Fäulen, Waschen und Kämmen, wurde jede Sorte Seide für sich bearbeitet, auf der Anlegemaschine jedoch werden die gleichen Züge der verschiedenen Sorten untereinandergebracht, meliert.

Die aus der Kämmerei kommenden kleinen Watten werden auf das Zuführtuch der Anlegemaschine aufgelegt und zusammen gestückelt. Nachdem sie die Einzugswalzen entgegengenommen und etwas verstreckt haben, erfolgt die Bearbeitung vermittelt der Hechel- oder Nadelstäbe (Gills, Gillstäbe) im gleichen Sinne, wie bei der Flachspinnerei. Der Verzugschlinder zieht die Fasern durch die Nadeln hindurch, worauf sie sich in vollständig paralleler Lage auf die Trommel aufwickeln. Man läßt 20- bis 25fachen Verzug stattfinden. Die Menge des aufzulegenden Materials richtet sich nach der Qualität, für gewöhnlich nimmt man 70 bis 100 g.

Die um die Trommel gewickelte Watte von 1,5 bis 1,8 m Länge und etwa 0,2 m Breite wird auf einer Stelle auseinander gezogen, von der Trommel