

Ausführliches

# Handbuch der Weberei

Ein Lehr- und Hilfsbuch

für

Fabrikanten, Weber und Webschüler

Herausgegeben

von

**J. Schams**

Direktor der Königl. höheren Webeschule zu Nürnberg (Bayern)

unter Mitwirkung von **Otto Both** und **Bernhard Lepperhoff**, Fachlehrer an der höheren  
Fachschule für die Textilindustrie in Barmen

---

**Vierte bedeutend vermehrte und verbesserte Auflage**

---

Mit einem Atlas, enthaltend 1724 Abbildungen



**Leipzig 1909**

Verlag von Bernh. Friedr. Voigt.

# Vorwort

---

Das Zeitalter der Maschine hat Technik und Betriebsform der Gewerbe vollständig umgestaltet; es hat das Handwerk zur Industrie erhoben und wo früher in traulicher Stille der einzelne Meister mit seinen Gesellen wirkte, sind heute Fabrikbetriebe entstanden, in denen Tausende von Rädern surren und Tausende fleißiger Hände sich regen, um die Güter zu schaffen, mit denen wir teilnehmen an der Beherrschung des Weltmarktes. Immer gigantischere Formen nehmen diese Betriebe an, und es scheint, als stünden wir trotz aller Errungenschaften der neuesten Zeit, auf die wir so stolz sind, doch erst am Beginne einer noch größeren Periode des technischen Fortschrittes auf allen Gebieten.

Das vorliegende Werk soll den heutigen Stand der Weberei-Technik behandeln, es soll dem Strebsamen die Aneignung der Kenntnisse ermöglichen, die ihm nötig sind, um sich als Meister in der Weberei fühlen und als solcher tätig sein zu können.

Der bisherige Erfolg meines Buches läßt mich glauben, daß meine Darstellungsart die richtige, die gewünschte ist und deshalb habe ich es gern unternommen, mein „Handbuch der gesamten Weberei“ für die vorliegende vierte Auflage weiter auszubauen. Ich hoffe, auch den Besitzern der früheren Ausgaben in diesem Buche viel Interessantes und Wissenswertes bieten und ihnen zeigen zu können, wie dasselbe, gleichsam ein lebendiges Wesen, rüstig mit vorwärts schreitet auf dem Wege der Vervollkommnung. Es soll dem Lernenden ein Führer, ein treuer Berater in dem großen Gebiete der Weberei sein, aus dem er sich immer wieder Auskunft und Hilfe zu holen vermag.

Vielfach geäußerten Wünschen nachkommend, erweiterte ich das Werk insbesondere durch Hinzufügung der Kapitel über „Bandweberei“ und über „Flechtereie“, wofür ich

als Mitarbeiter zwei hervorragende Fachleute auf diesen Gebieten, die Herren Otto Both und Bernhard Lepperhoff, beide Fachlehrer an der höheren Fachschule für Textilindustrie in Barmen, gewonnen habe.

Zur leichteren Orientierung ist dem Atlas des vorliegenden Werkes ein Verzeichnis der Figuren mit dem Hinweis auf die betr. Tafel beigegeben worden, so daß der Leser mühelos und ohne Zeitverlust sich zurechtfinden wird.

Dies voraus. Nun möge das „Handbuch“ sein eigener Fürsprecher sein, sich noch mehr der Freunde erwerben und seinen Zweck, fachliche Ausbildung in die weitesten Kreise der Berufsgenossen zu tragen, in vollstem Maße erfüllen.

München (Oberfranken), im September 1908.

**Der Verfasser.**

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Die Gespinnffasern</b> . . . . .	1
1. Tierische Fasern . . . . .	1
a) Die Schafwolle . . . . .	2
Die Festigkeit des Wollhaares . . . . .	2
Die Dehnbarkeit des Wollhaares . . . . .	2
Die Elastizität des Wollhaares . . . . .	2
Die Länge, Feinheit, Kräuselung, Gleichmäßigkeit, Treue und Farbe des Wollhaares . . . . .	3
Die chemische Zusammensetzung des Wollhaares . . . . .	3
Die Einwirkung von Säuren und Alkalien auf Wolle . . . . .	4
Streich-, Kamm- und Cheviotwollen . . . . .	4
b) Die Ziegenwolle . . . . .	4
Das Haar der Angoraziege . . . . .	4
Das Haar der Kaschmirziege . . . . .	5
c) Kamelwolle . . . . .	5
d) Wolle anderer Tiere . . . . .	5
Bezeichnungen für verschiedene im Handel vorkommende Garnsorten . . . . .	6
e) Die Seide . . . . .	6
Der Maulbeerspinner . . . . .	6
Die Stärke, der Glanz und die Festigkeit des Seidenfadens . . . . .	6
Roh-, Organfin- und Trame-Seide . . . . .	6
Chappe- und Bourette-Seiden . . . . .	7
Chemische Zusammensetzung des Seidenfadens . . . . .	7
Einwirkung von Chemikalien auf die Seidenfaser . . . . .	7
Konditionieranstalten . . . . .	7
Tuffah- und Muschelseide . . . . .	7
Verbrennungs-Merkmale der tierischen Fasern . . . . .	7
2. Pflanzenfasern . . . . .	8
A. Samenfaser . . . . .	8
Die Baumwolle . . . . .	8
Die Länge der Fasern und die verschiedenen Produktionsländer . . . . .	8
Chemische Analyse der Baumwollfaser . . . . .	10
Einwirkung von Chemikalien auf die Faser . . . . .	10
Andere Samenfaser . . . . .	10
B. Stengelfasern . . . . .	11
Zusammensetzung der Stengelfasern . . . . .	11
a) Der Flach . . . . .	11
Die Gewinnung des Flachses, die Länge, Farbe und Feinheit der Fasern . . . . .	11
b) Der Hanf . . . . .	12
c) Die Nessel . . . . .	12
d) Der Jutehanf . . . . .	13
e) Andere Stengelfasern . . . . .	13

	Seite
C. Blattfasern . . . . .	14
a) Der neuseeländische Flach	14
b) Der Manilahanf . . . . .	14
c) Der Ananashanf . . . . .	14
d) Der Moechanf . . . . .	14
e) Die Waldwolle . . . . .	14
D. Fruchtfasern . . . . .	15
Die Kokosfaser . . . . .	15
E. Andere pflanzliche Materialien . . . . .	15
Stroh, Holz, Binsen, Kautschuk usw. . . . .	15
3. Mineralische Fasern . . . . .	15
A. Der Asbest . . . . .	16
B. Die Metalle . . . . .	16
C. Das Glas . . . . .	16
4. Chemische Produkte . . . . .	17
Die künstliche Seide . . . . .	17
Garne aus Papierstoff . . . . .	18
<b>Die Vorbereitung der Gespinnstfasern . . . . .</b>	<b>19</b>
1. Die Schafwolle . . . . .	19
Die Pelzwäsche . . . . .	19
Das Scheren der Schafe . . . . .	19
Das Sortieren der Wolle . . . . .	19
Die Fabrikwäsche . . . . .	20
Das Karbonisieren der Wolle . . . . .	22
Kurze Uebersicht des Spinnens der Wolle . . . . .	22
Kunstwolle . . . . .	24
Mungo, Choddy, Extraktwolle . . . . .	24
2. Die Seide . . . . .	24
Zwirnen der Seide . . . . .	24
Das Entschälen und Souplieren der Seide . . . . .	24
Die Chappe- und Florettseide . . . . .	25
3. Die Baumwolle . . . . .	25
Das Egrenieren der Baumwolle . . . . .	25
Das Reinigen und Lockern, sowie eine kurze Uebersicht über das Spinnen der Baumwolle . . . . .	26
Glanz- oder Eisengarne . . . . .	27
Gastierter Zwirn . . . . .	27
Water-, Mule-, Mediogarn . . . . .	27
Baumwoll-Abfallgarne . . . . .	27
Bigognegarn . . . . .	27
Mercerisierte Baumwolle . . . . .	28
4. Der Flach	28
Das Riffeln und Nösten des Flachses . . . . .	28
Die Rasen-, Kalt- und Warmwasserröste . . . . .	28
Das Botten, Brechen, Schwingen und Hecheln des Flachses . . . . .	29
Das Verspinnen des Flachses . . . . .	30
5. Der Hanf . . . . .	30
6. Die Jute . . . . .	30
Juteheckelgarn (line) . . . . .	31
Jutewerggarn (tow) . . . . .	31
7. Die Kessel . . . . .	31
<b>Die Bezeichnung und die Längenmaße der Garne . . . . .</b>	<b>32</b>
Baumwolle . . . . .	32
Leinengarn . . . . .	32
Schafwolle . . . . .	33
a) Streichgarne . . . . .	33
b) Kammgarne . . . . .	34

	Seite
Jute . . . . .	34
Seide . . . . .	35
Florettseide . . . . .	36
Gummi . . . . .	36
<b>Werkzeuglehre der Handweberei . . . . .</b>	<b>37</b>
Der Handwebstuhl . . . . .	37
1. Das Stuhlgestell . . . . .	37
2. Die zu dem Webstuhl gehörigen Bäume . . . . .	38
3. Die Lade mit Kamm und Schützen . . . . .	42
Die Handlade . . . . .	42
Die Schnelllade . . . . .	42
Der Kamm . . . . .	43
Der Webschützen . . . . .	44
Der Spannstab . . . . .	44
Das Webgeschirr . . . . .	45
Die Vorrichtungen zur Bewegung der Schäfte . . . . .	47
1. Die Wellenvorrichtung . . . . .	48
2. Der Kontremarsch . . . . .	48
a) Der Kontremarsch für Hochfach . . . . .	48
b) Der Kontremarsch für Tieffach . . . . .	49
c) Der einfache Kontremarsch für Hoch- und Tieffach . . . . .	49
d) Der doppelte Kontremarsch für Hoch- und Tieffach . . . . .	49
e) Der Kontremarsch für Hoch-, Tief- und Stehschäfte . . . . .	50
3. Die Globenvorrichtungen . . . . .	50
a) Globenvorrichtungen für Tieffach . . . . .	50
b) Globenvorrichtungen für Hoch- und Tieffach . . . . .	50
c) Globenvorrichtung für Hoch-, Tief- und Stehschäfte . . . . .	51
4. Die Schaftmaschinen für Handbetrieb . . . . .	51
b. Die Jacquardmaschinen für Handbetrieb . . . . .	54
Die Größenverhältnisse der Jacquardmaschine . . . . .	56
Das Galier- oder Harnischbrett . . . . .	57
Art und Weise der erstbringenden Vorrichtungsarbeit . . . . .	58
Die Harnischeinzüge . . . . .	60
1. Die Gradordnung . . . . .	60
2. Die Spitzordnung . . . . .	61
3. Gemischte Ordnungen . . . . .	61
4. Mehrhörige Ordnungen . . . . .	62
5. Untersteckte Galierungen . . . . .	62
Verbindung der Jacquardmaschine mit Schäften . . . . .	63
Jacquard-Vorrichtung mit Schäften zum Heben der Maschinensäden . . . . .	65
Tringles-Vorrichtung . . . . .	66
Jacquard-Vorrichtung mit Schäften zum Heben und Senken der Maschinensäden . . . . .	66
Die Herstellung von Drehergeweben mittels der Jacquardmaschine . . . . .	67
<b>Die Vorbereitung der Webgarne in der Handweberei . . . . .</b>	<b>69</b>
a) Das Stärken der Garne . . . . .	69
b) Das Spulen (Winden) der Garne . . . . .	70
c) Das Scheren, Schneiden oder Zetteln der Kette . . . . .	70
d) Das Peimen und Schlichten der Ketten in Strangform . . . . .	73
e) Das Aufhäumen der Ketten . . . . .	75
f) Das Einziehen der Kette in Geschirr und Blatt, sowie das Anhängern und Fertigstellen zum Weben . . . . .	76
g) Das Schlichten . . . . .	78
h) Das Wätschen der Garne . . . . .	80
i) Der Spattenkamm . . . . .	80
k) Vorbereitung der Schußgarne . . . . .	80
Das eigentliche Weben . . . . .	81

	Seite
<b>Die Bindungslehre</b> . . . . .	83
1. Die Leinwandbindung . . . . .	83
Kattun-, Tuch- oder Taffetbindung . . . . .	83
2. Die Körper- (Croisé) oder Diagonalbindungen . . . . .	84
3. Die Atlasbindung (Satin) . . . . .	86
4. Kreppbindungen . . . . .	88
Zusammengestellte Bindungen . . . . .	88
Bindungen mit Füllschuß oder Füllkette . . . . .	89
Bindungen mit fütterndem Schuß . . . . .	89
Bindungen mit Unter- oder Futtererschuß . . . . .	90
Bindungen mit Futterkette . . . . .	91
Austausch oder Reformgewebe . . . . .	92
Hohlgewebe . . . . .	93
Faltenstoffe . . . . .	93
Wechselnde Hohlgewebe . . . . .	94
Doppelgewebe . . . . .	95
Pileegewebe . . . . .	99
Flockenstoffe . . . . .	101
Schlingenstoffe (Frottier- oder Badewäsche) . . . . .	102
Samtgewebe . . . . .	103
Der Baumwollsamt (Schußsamt) . . . . .	103
Der Kettsamt . . . . .	104
Doppelpflüße . . . . .	106
Die Gazeweberei . . . . .	106
Drehergewebe . . . . .	106
<b>Das Kopieren (Auszählen) von Schaffgeweben</b> . . . . .	110
1. Die Untersuchung des Materiales . . . . .	110
2. Wie viele Fäden werden pro Hefle und pro Zahn eingezogen? . . . . .	111
3. Wieviel Schäfte und Tritte werden zur Herstellung des zu kopierenden Gewebes gebraucht? . . . . .	112
Gradeinzüge. Spitzeinzüge. Sprungeinzüge. Gebrochene Spitzeinzüge. Unter- brochene Einzüge. Absetzende Einzüge. Dichtwertige Einzüge . . . . .	114
4. In welcher Weise hat die Aufschnürung zu erfolgen? . . . . .	115
5. In welcher Reihenfolge werden die Schäfte bezogen? . . . . .	116
6. In welcher Reihenfolge werden die Tritte getreten? . . . . .	116
7. Was für Spannung und Baumlage ist anzuwenden? . . . . .	117
<b>Das Jacquard-Musterzeichnen</b> . . . . .	121
Lesungen für Jacquard Patronen . . . . .	125
<b>Das Kartenschlagen</b> . . . . .	136
<b>Vorbereitungsmaschinen für die mechanische Weberei</b> . . . . .	144
1. Kettgarnspulmaschinen . . . . .	144
2. Schußspulmaschinen . . . . .	146
3. Zwirnmaschinen . . . . .	150
4. Kettenschermaschinen . . . . .	151
a) Die Patent-Konus-Schermaschine der Sächsischen Webstuhlfabrik, Chemnitz . . . . .	152
b) Die Konus Schermaschine der Firma Gebrüder Sucker, Grünberg . . . . .	158
5. Das Schlichten und Reimen von Kettengarnen in der mechanischen Weberei . . . . .	161
a) Das Schlichten der Garne im Strähn . . . . .	166
b) Das Schlichten der Garne im Kettenstrang . . . . .	167
c) Das Schlichten der Ketten im Webstuhl . . . . .	167
d) Das Schlichten der Ketten im ausgebreiteten Zustande auf Maschinen . . . . .	168
1. Die schottische Schlichtmaschine . . . . .	168
2. Die Sizing-Schlichtmaschine . . . . .	169
3. Die Lufttrocken-Schlichtmaschinen . . . . .	170

	Seite
<b>Die mechanischen Webstühle</b> . . . . .	177
<b>I. Die Webstühle für leichtere bis mittelschwere Gewebe</b> . . . . .	179
<b>A. Die Oberschlagstühle für leichtere Baumwollwaren und Damenkleiderstoffe aus</b>	
Baumwolle, Halbwole und Wolle . . . . .	179
Das Gestell, die Bäume und Riegel . . . . .	180
Die Haupt-Antriebs- oder Kurbelwelle . . . . .	184
Die Schützen Schlagwelle . . . . .	185
Die Lade und die Schützenkästen . . . . .	185
Die Führung des Pickers . . . . .	188
Die Ladenbewegung . . . . .	188
Das Geschirr oder Werk und die Fachbildung . . . . .	189
Die Schützenbewegung oder Schützen Schlagvorrichtung . . . . .	190
Der Antrieb, die Abstellung und Bremsung des Stuhles . . . . .	191
Die Kettenspannung und Warenaufwindvorrichtung . . . . .	193
Die Breithalter . . . . .	197
Die Herstellung der mehr als zweischäftigen Waren . . . . .	198
<b>B. Die Oberschlagstühle für schwerere Baumwollgewebe, Leinen- und Futewaren</b> . . . . .	200
<b>C. Die Unterschlagstühle für schwerere Baumwoll- und Leinenwaren</b> . . . . .	203
<b>D. Die Seidenwebstühle</b> . . . . .	205
Leistung der beschriebenen Stühle . . . . .	212
Berechnung der Antriebscheiben . . . . .	212
Raum- und Kraftbedarf der Webstühle . . . . .	214
Die Schützenwechselvorrichtung . . . . .	214
Der sechs schützige Revolverwechsel mit beschränkter Wechselsfolge . . . . .	215
Der sechs schützige Revolverwechsel mit unbeschränkter Wechselsfolge (Spring- revolver, Ueberspringer) . . . . .	217
<b>II. Die Webstühle für schwere Gewebe</b> . . . . .	221
<b>E. Der Kurbelstuhl (Unterschlagstuhl) für Tuch und Buchstin</b> . . . . .	221
Das Gestell, die Bäume und Riegel . . . . .	221
Die Haupt- oder Antriebswelle . . . . .	221
Die Kurbelwelle . . . . .	222
Die Lade und die Schützenkästen . . . . .	222
Die Ladenbewegung . . . . .	235
Die Schafsbewegung durch Erzentertritte . . . . .	235
Die Ein- und Ausrückung sowie Bremsung des Stuhles . . . . .	236
Die Kettenspannung . . . . .	237
a) durch Bandbremse . . . . .	237
b) durch negativen Regulator. (Schwebender Regulator) . . . . .	238
c) durch positiven Kettenbaum Regulator . . . . .	241
Warenabzug oder die Warbaumregulierung . . . . .	242
Positiver Warbaumregulator . . . . .	244
Anordnung für mehrere Kettenbäume . . . . .	245
Schußtabelle für positiven Warbaumregulator . . . . .	245
Schützen . . . . .	246
Leistung der Buchstinstühle . . . . .	248
Raum- und Kraftbedarf der Buchstinstühle . . . . .	249
Die Behandlung des Stuhles im allgemeinen . . . . .	249
Beschreibung des Retourschlagzeuges am Automatenstuhl mit Kollkarten-Schaft- maschine . . . . .	255
Das Auswechseln der Schützen . . . . .	256
Verschiedene andere Webstühle . . . . .	258
<b>Automatisch arbeitende Webstühle</b> . . . . .	258
<b>I. Der Northrop-Webstuhl der Sächsischen Maschinenbaugesellschaft in Mülhausen</b> . . . . .	259
<b>II. Der automatische Webstuhl bezw. die Einrichtung zum Zuführen der neu einzulegenden</b> Schußspulen für Webstühle mit selbsttätiger Spulenauswechslung der Sächsischen Webstuhlfabrik in Chemnitz . . . . .	262
<b>III. Der automatische Schützenwechsel für Webstühle von H. Zwick, Schindellegi (Schweiz)</b>	264



	Seite
<b>Der Doppellamt-Webstuhl</b> von Herrn. Schroers, Maschinenfabrik, Krefeld . . . . .	265
<b>Schaft- und Jacquardmaschinen für mechanischen Betrieb</b> . . . . .	267
1. Die Schaufel-Schaftmaschine . . . . .	269
2. Die Hatterstey-Schaftmaschine . . . . .	270
Hoch- und Tieffach-Schaftmaschinen . . . . .	272
Die Federzugregister . . . . .	274
Mehrbindige Schaftmaschinen . . . . .	274
1. Zweibindige Wechselvorrichtung . . . . .	275
Zwillingszylinder . . . . .	277
2. Vierbindige Wechselvorrichtung . . . . .	277
Auslösung des Schützenwechsels durch die Schaftmaschine . . . . .	278
Schaftmaschine mit endlosem Papier-Deffin . . . . .	279
3. Die Schwingtrommel . . . . .	280
4. Die Grompton-Schaftmaschine . . . . .	281
5. Das Bundrad . . . . .	284
<b>Jacquardmaschinen für mechanischen Betrieb</b> . . . . .	285
Jacquardmaschine für endlose Papierkarte . . . . .	290
I. Die ältere Konstruktion . . . . .	290
II. Die neue Konstruktion . . . . .	291
Beschreibungen der verschiedenen Maschinen-Ausführungen . . . . .	291
<b>Kalkulation</b> . . . . .	294
Die Berechnung des zu einer Kette nötigen Materiales . . . . .	294
Die Berechnung des Schusses . . . . .	298
Die Berechnung mehrfarbiger Ketten . . . . .	301
Die Berechnung mehrfarbigen Schußmateriales . . . . .	304
a) Die Berechnung der Kette . . . . .	306
b) Die Berechnung des Schusses . . . . .	307
Materialberechnung bei „Wändern“ . . . . .	308
Die Blattstellung . . . . .	309
Die Berechnung des Gewichtes einer Ware . . . . .	312
Die Bestimmung des Preises einer Ware . . . . .	315
a) Die Berechnung der Kette . . . . .	318
b) Die Berechnung des Schusses . . . . .	319
Preisberechnung . . . . .	319
a) Farbblöhne . . . . .	319
b) Spullöhne . . . . .	320
Die Berechnung des Gewichtes . . . . .	320
Uebungen zu den vorstehenden Berechnungsarten . . . . .	320
<b>Ueber die Fertigstellung der Gewebe zum Verkauf</b> . . . . .	346
1. Die Behandlung der wollenen Zeuge . . . . .	346
a) Tuche . . . . .	346
b) Andere Wollstoffe . . . . .	351
2. Die Behandlung der Baumwollzeuge . . . . .	352
3. Die Behandlung der Leinenstoffe . . . . .	359
4. Die Behandlung der Seidenstoffe . . . . .	360
5. Die Behandlung der Jutegewebe . . . . .	361
Prüfung gemischter Gewebe und Garne . . . . .	361
Erkennungs-Reaktionen der wichtigsten Fasern . . . . .	366
<b>Mittel-Leisten-Apparate</b> . . . . .	367
A. Der Hochfach-Apparat . . . . .	367
B. Hoch- und Tieffachapparat . . . . .	370
C. Hoch- und Tieffachapparat, von oben wirkend . . . . .	370
D. Mittelleistenapparat mit vier Fäden . . . . .	371
E. Mittelleistenapparat mit sechs Fäden . . . . .	371
Leisten-Trennung . . . . .	371

	Seite
Einzieh-Gestell . . . . .	372
Kettbaum-Wagen . . . . .	372
Blattstecher . . . . .	372
Spannungs-Meß-Apparat . . . . .	373
Kops-Aufstecker . . . . .	373
Karten-Prisma-Wendeeinrichtung für Schaftmaschinen	373
Vorrichtung zur Regelung der Untersachlage im Webstuhl .	374
Vorrichtung für Webstühle zur Bildung von Flornoppen über Längsruten	375
Behandlung der Treibriemen . . . . .	376
Der Antrieb der Webstühle . . . . .	377
Die Riemenscheiben . . . . .	378
Ueber Riemenaufleger . . . . .	379
Präzisions-Instrumente . . . . .	380
Ueber die Drehung der Garne . . . . .	391
Das Einarbeiten der Gewebe . . . . .	393
Das Dämpfen der Garne . . . . .	395
Ueber das Räffen der Spulen . . . . .	396
Ueber die Entstehung falscher Ware . . . . .	396
1. Fehler, welche durch die Kette hervorgerufen werden . . . . .	397
2. Durch den Schuß entstehende Fehler . . . . .	398
3. Durch den Kamm, das Geschirr oder den Harnisch entstehende Fehler . . . . .	398
4. Fehler, entstanden durch die Jacquard- oder Schaftmaschine . . . . .	399
5. Fehler, entstanden durch das unrichtige Funktionieren einzelner Teile des Webstuhles . . . . .	400
6. Andere Ursachen . . . . .	400
Die Stellung der Webstühle und ihr Betrieb . . . . .	401
Ueber das Wasserdichtmachen der Gewebe . . . . .	402
Ueber die Konservierung des Pickers . . . . .	403
Schutzmaßregeln gegen das Herausfliegen der Webschützen . . . . .	403
Ueber Feuersgefahr in Fabriken . . . . .	406
Die Errichtung und Bauart von Webereien . . . . .	410
Ueber die Einwirkung der Temperatur in Webereien . . . . .	412
<b>Historische Entwicklung der Weberei . . . . .</b>	<b>414</b>
Die Schafwolle . . . . .	414
Flachs und Hanf . . . . .	417
Die Baumwolle . . . . .	418
Die Seide . . . . .	419
<b>Die Bandweberei . . . . .</b>	<b>426</b>
Einleitung . . . . .	426
I. Die Bindungen . . . . .	427
1. Die Hohlkanten . . . . .	427
Die ganzen Hohlkanten . . . . .	427
Die dreiviertel Hohlkanten . . . . .	430
Halbe Hohlkanten . . . . .	430
2. Die Hohlschuhbindungen . . . . .	431
3. Die Hohlfordelbindungen . . . . .	431
4. Die Garndrehung und ihre Wirkung auf das Warenbild . . . . .	433
5. Die Einzugfäden . . . . .	435
6. Die Schling- oder Dreherbindung . . . . .	438
Schlingschäfte mit halben Litzen, sog. Drehkamm . . . . .	438
Die Nadelstabschäfte . . . . .	439
Die Messing- oder Stahldrahtschlinglitzen . . . . .	439
Schlingpatronen . . . . .	440
Rad- oder Scheibendreher . . . . .	441
7. Bandstuhlspitzen . . . . .	441
8. Ronische Bänder . . . . .	442
9. Bänder mit aufliegenden Rollen . . . . .	443

	Seite
10. Bänder mit Grätenstich-Figuren . . . . .	444
11. Bogenbildungen an Bändern . . . . .	444
12. Farbeneffekte in Bändern . . . . .	445
13. Sonstige Effekte in Bändern . . . . .	446
II. Der Bandwebstuhl . . . . .	446
1. Einleitung . . . . .	446
2. Das Bandstuhlgestell . . . . .	447
3. Die Betriebskraft . . . . .	449
4. Das Getriebe . . . . .	449
5. Die Tourenberechnung . . . . .	450
6. Die Hauptwelle . . . . .	451
7. Die Erzenterrwelle oder Rammradwelle . . . . .	451
8. Die Bewegung der Kettfäden zur Fachbildung . . . . .	452
Die Fachbildung . . . . .	452
Die Bewegung der Kettfäden durch Schäfte . . . . .	453
Die Bewegung der Schäfte . . . . .	454
Die Erzenter . . . . .	454
Die Hebung der Schäfte durch Erzenter vermittelt Rollenübertragung . . . . .	455
Die Hebung der Schäfte durch Erzenter vermittelt Lümmler . . . . .	455
Die Hebung der Schäfte durch die Schaftmaschine . . . . .	456
Die doppelte Schaftmaschine oder Doppelhubmaschine . . . . .	456
Die Gegentrittschaftmaschine . . . . .	458
Die Schaftmaschine für Tieffach . . . . .	459
Die Jacquardmaschine . . . . .	459
9. Die Eintragung des Schußfadens . . . . .	460
Der Schläger . . . . .	460
Der Bogenschläger . . . . .	461
Die geraden Schläger . . . . .	462
Einige sonstige Bandstuhlschläger . . . . .	463
Die Schußspule . . . . .	464
Die Bewegung des Vorder schlägers bei mehrspuligen Schlägern . . . . .	465
Der Wechselfasten . . . . .	465
Die Wechselzeichnung . . . . .	466
Der Schußkasten . . . . .	467
10. Das Niet (Blatt) . . . . .	468
Die Hinterrieter . . . . .	468
Die Vorderrieter . . . . .	469
Die Nummer des Nietes . . . . .	469
Besonders konstruierte Vorderrieter . . . . .	470
11. Die Vorrichtung zum Abzug der fertigen Waren (der Regulator) . . . . .	470
12. Selbsttätige Kettenablaßvorrichtungen . . . . .	472
13. Einige Stuhleinrichtungen für Spezialfabrikate . . . . .	473
Der Nadelstuhl . . . . .	473
Der Bandstuhl für Doppelsamt bänder . . . . .	474
Die Abzugvorrichtung für konisch gewebte Bänder . . . . .	475
Bandstühle für Gummibänder . . . . .	475
III. Das Bandweben oder Band „wirken“ . . . . .	477
1. Die Ketteneinteilung . . . . .	477
2. Das Einsetzen der Ketten . . . . .	478
3. Das Einpassieren der Kettfäden (Durchstechen) . . . . .	478
4. Das Bandweben (Bandwirken) . . . . .	479
IV. Die Nacharbeiten . . . . .	480
Die Flechterei . . . . .	481
1. Die Entstehung der Flechterei oder Riemendreherei . . . . .	481
2. Was ist ein Geflecht? . . . . .	482
3. Wie entsteht ein Geflecht? . . . . .	482

	Seite
4. Die Flechtmaschine oder der Riemengang . . . . .	182
A. Die Unterplatte . . . . .	182
B. Die Flügelräder . . . . .	182
C. Oberplatte, Gleitbahn der Klöppel, Teller . . . . .	483
D. Der Klöppel . . . . .	483
E. Das Einstellen der Klöppel und das Durchziehen der Fäden . . . . .	484
F. Der Fadensammler oder Flechtpunkt . . . . .	484
G. Die Bewegung der Klöppel und das Flechten . . . . .	484
H. Das Abziehen des Geflechtes und das Abzugwerk . . . . .	485
I. Die Bewegung des Abzugwerkes . . . . .	485
K. Geradlinige und runde Anordnung der Flügelräder . . . . .	486
L. Mittelrad und Binderäder . . . . .	486
M. Das automatische Stillsetzen der Maschine . . . . .	486
N. Der Mechanismus zum automatischen Stillsetzen der Flechtmaschine . . . . .	487
O. Der Antrieb der Maschine durch das Getriebe . . . . .	488
P. Der Tisch (Riementisch) . . . . .	488
Q. Die Montage mehrköpfiger Maschinen . . . . .	488
R. Das Flechteisen und die Regelung der Flechtdichte durch das Schlägerwerk . . . . .	488
S. Zweck der Mittelendfäden. Mittelendfedern und Flechtfedern . . . . .	489
T. Der Knotenfänger . . . . .	490
5. Das Papier zum Aufzeichnen der Verflechtung . . . . .	491
6. Die Lage der Fäden im Geflecht . . . . .	491
7. Die Einteilung der Geflechte . . . . .	491
8. Lizen . . . . .	492
A. Soutachelizen . . . . .	492
B. Präzidentlizen . . . . .	496
C. Einflechtige Lizen (Diamantlizen) . . . . .	496
D. Zweiflechtige Lizen (doppelflechtig) . . . . .	497
E. Dreiflechtige Lizen (Herfules) . . . . .	497
F. Gemusterte Geflechte . . . . .	498
a) Musterbildung durch verschiedenfarbige Fäden . . . . .	498
b) Musterbildung durch verschiedene Klöppelgewichte . . . . .	498
c) Bildung von Schlingen durch das Nesenmaschinchen . . . . .	499
d) Musterbildung durch Fehlfäden . . . . .	501
1. Muster mit regelmäßigen Fehlfäden . . . . .	502
2. Muster mit unregelmäßigen Fehlfäden . . . . .	504
3. Lochlizen und Musterbildung durch Mittelendfäden . . . . .	506
9. Kordelgeflechte . . . . .	508
10. Spitzengeflechte . . . . .	511
11. Geflechte von Spezialmaschinen . . . . .	514
Anzeigen . . . . .	518

# Die Gespinnstfasern.

Man bezeichnet mit dem Namen Gespinnstfaser diejenigen Naturgebilde bandartiger oder zylindrischer Form, welche durch ihre Biegsamkeit, Länge und Festigkeit geeignet erscheinen, versponnen und verwebt werden zu können. Solche Fasern werden aus allen drei Reichen der Natur gewonnen, doch sind die von der Tier- und Pflanzenwelt gebotenen die weitaus bedeutsamsten; sie besitzen die oben angegebenen schätzbaren Eigenschaften im höchsten Grade, lassen sich leicht färben und eignen sich auch als schlechte Wärmeleiter ganz besonders zur Herstellung von Bekleidungsstoffen. Die Fasern des Mineralreiches zeichnen sich dagegen durch ihre Unzerstörbarkeit aus.

Bis in die neuere Zeit hatten für die Weberei nur einige wenige Fasern Bedeutung; es waren dies die Schafwolle, Seide, Baumwolle, der Flachs und Hanf. In letzter Zeit hat man sich jedoch bemüht, außer diesen auch noch andere Materialien aufzufinden und das mit Erfolg. Es gehört heute zu jeder dieser Fasern eine Anzahl anderer, welche dieselbe zu ersetzen oder zu ergänzen vermögen.

## 1. Tierische Fasern.

Die Fasern, welche dem Tierreiche entstammen, werden in zwei Hauptgruppen eingeteilt: in Seiden und in Haare. Die Seiden sind tierische Sekrete, also Fasern, welche als erhärtete Flüssigkeiten anzusehen sind, deren Form nur durch die Gestalt des betreffenden tierischen Organes bestimmt wird, durch welches sie ausgeschieden wurden; die Seiden, obwohl von niederen Tieren, aus der Klasse der Insekten, geliefert, sind die in jeder Beziehung vollkommensten Spinnfasern. Alle anderen Gespinnstfasern tierischen Ursprunges dagegen, z. B. jedes Haar, besteht aus einer Anhäufung sehr vieler, innig miteinander verbundener Zellen. In jedem Haare unterscheidet man: das Mark, die eigentlichen Zellen und die Schuppen. Das Mark besteht aus runden Zellen und nimmt die Mitte des Haares ein; um das Mark liegen dann jene langgestreckten und miteinander verflochtenen Zellen zylindrischer Form, welchen das Haar seine Festigkeit, Dehnbarkeit usw. verdankt; diese sind nach außen mit hornigen Schuppen bedeckt, die dem Haare Glanz und Widerstandsfähigkeit verleihen. Durch die Verschiedenheit der Form und des Mengenverhältnisses dieser drei Bestandteile

wird auch die Verschiedenheit der tierischen Haare veranlaßt. Der Bau der Schuppen bewirkt z. B., daß diejenigen Haare, welche man gewöhnlich mit dem Namen Wolle bezeichnet, das Bestreben haben, sich zu kräuseln, während andere (schlechtweg Haare genannt) gerade fortwachsen. Die den Wollen innewohnende Eigenschaft, sich zu verfilzen, rührt ebenfalls von der eigentümlichen Schuppenbildung her.

### a) Die Schafwolle.

Das Schaf, welches viele Völker der Erde schon in vorgeschichtlicher Zeit pflegten und züchteten, hat sich infolge der Versetzungen in neue klimatische und Fütterungsverhältnisse vielfach verändert, und es haben sich im Laufe der Zeit vielerlei Rassen herausgebildet, welche zwar nicht im Knochenbau, wohl aber in der Güte und dem Aussehen ihrer Wollen stark differieren. Die besten Wollschafe entstanden bisher in den wärmeren Ländern der gemäßigten Zonen, z. B. Spanien und Australien. Die Wolle der Merinoschafe (aus Spanien stammend) besteht z. B. aus fast lauter beinahe marklosen Flaum- oder Wollhaaren, denen die für die Verarbeitung so wertvolle Filz- oder Krimpkraft innewohnt, während bei wild- oder in heißen Ländern lebenden Schafen das lange Grannenhaar vorwiegt, das wohl noch zu verspinnen, nicht aber zu verfilzen geht. Brächte man auch die besten Wollschafe nach dem äquatorialen Afrika, so würde man bald sehen, daß die Wollbildung nachlasse, dagegen die Grannenbildung zunähme. Im Gegensatz hierzu ist aber das Klima von Australien und Argentinien für die Wollbildung so geeignet, daß minderwertige Schafrassen dort sehr bald eine bessere Wolle erzeugen.

Schafe, welche eine gute Wolle tragen, werfen dem Menschen in der Regel durch ihr Fleisch weniger Nutzen ab, sind also minderwertige Fleischschafe. In Europa, wo infolge der dichten Bevölkerung mehr und mehr auf die Verwertung des Fleisches gesehen wurde, hat deshalb die Züchtung von Wollschafen Einbuße erlitten, während Australien, Nord- und Südamerika (Vereinigte Staaten, La Plata, Chile, Argentinien), in denen die Schafzucht überhaupt erst seit Anfang des vorigen Jahrhunderts besteht, heute bereits den Weltmarkt beherrschen. In neuerer Zeit ist es jedoch den Engländern gelungen, durch Kreuzung eine Klasse zu erzielen, welche sowohl Fleisch als Wolle in gleich guter Qualität liefert, das Cheviotschaf.

Im allgemeinen unterscheiden wir Schafe mit stark-, mit mittel- und mit wenig gekräuselter Wolle. Als Vertreter dieser drei Gruppen sehen wir in Fig. 1 bis 3 das Merino-, das Cheviot- und das Zackelschaf dargestellt.

Die Güte der Schafwolle wird bestimmt durch die Festigkeit, Dehnbarkeit, Elastizität, Länge, Feinheit, Kräuselung, Gleichmäßigkeit und Farbe des einzelnen Wollhaares.

a) Die Festigkeit wird gemessen durch die Tragkraft des Haares. Ein gutes Wollhaar soll, ohne zu zerreißen, ein Gewicht von 45 bis 50 g tragen. Minderwertigere Sorten, welche bereits bei einer Belastung bis zu 15 g zerreißen, werden als mürbe oder brüchig bezeichnet.

b) Die Dehnbarkeit beruht in der Eigenschaft jedes einem lebenden Körper entnommenen Haares, sich bis zu einem gewissen Grade (oft 30 bis 40 Proz. der eigentlichen Haarlänge) ausdehnen zu lassen. Je dehnbarer eine Wolle ist, desto besser ist sie auch.

c) Elastizität. Zur Beobachtung dieser Eigenschaft hat man nicht ein einzelnes Wollhaar, sondern eine Partie Wolle, vielleicht eine Handvoll, zusammendrücken. Die Wolle, welche hierbei einen kleineren Raum einzunehmen gezwungen wird, muß sich, wenn

der ausgeübte Druck aufhört und es eine gute Sorte Wolle ist, wieder langsam, aber ganz aufrichten. Fehlt diese Eigenschaft, so nennt man die Wolle schlaff.

b) Die Länge. Man unterscheidet zwischen der Stapellänge und der Länge des ausgestreckten Wollhaares. Unter Stapellänge versteht man die Länge eines Wollhaares, welche dasselbe trotz seiner vielen Kräuselungen erreicht. Man kann dieselbe nicht am Einzelnen Haare, sondern nur an der ganzen Locke messen.

e) Die Feinheit ist einer der wichtigsten Faktoren, die beim Einkauf von Wolle zu berücksichtigen sind. Man kann die Feinheit des Wollhaares nur auf Grund mikroskopischer Untersuchungen genau bestimmen, indem man den Durchmesser des Haares angibt; für den Praktiker muß hier Gefühl und Gewohnheit maßgebend sein.

f) Die Kräuslung. Das Schafswollhaar bildet nie eine gleiche, gerade Linie, sondern es ist stets mehr oder weniger gekräuselt. Man unterscheidet normalbogige, hochbogige, flachbogige, gedehnte und schlichte Schafswolle (Fig. 4a).

Diese Eigenschaft der Wolle ist es, welche das weiche, samtartige Anfühlen, das sich in den meisten Fällen auch auf die aus Wolle gefertigten Gewebe überträgt (gewöhnlich wird diese Eigenschaft mit „Milde“ bezeichnet) veranlaßt.

g) Die Gleichmäßigkeit ist ein unbedingtes, ja das Hauptfordernis einer guten Wolle. Besitzt ein Wollhaar, wenn man dasselbe an verschiedenen Stellen mißt, auch verschiedene Formen des Querschnittes, so wie sie das in Fig. 4b aufgezeichnete Wollhaar haben würde, so gehört dasselbe unbedingt einer mittelmäßigen oder geringwertigen Wollsorte an.

Ein gutes Wollhaar muß, mag man es zerschneiden so oft man will, immer die gleiche Form des Querschnittes aufweisen (Fig. 4c). Diese Eigenschaft wird auch häufig mit „Treue“ resp. „Untreue“ bezeichnet.

h) Die Farbe des Wollhaares ist nur bei solchen Wollen wichtig, welche für Gewebe bestimmt sind, die eine sehr helle oder keine Färbung erhalten sollen. Zu dem kommen auch nur vereinzelt andere als weißgelbliche Wollen in den Handel. Selbstverständlich ist darauf zu achten, daß die Färbung stets natürlich, d. h. daß die Wolle nicht etwa nur durch Einwirkung von Urin usw. gelb geworden sei, was ihre Güte wesentlich beeinträchtigen würde.

Die Güte des Schafswollhaares ist ferner auch bei einem und demselben Tiere keine sich gleichbleibende, sondern je nach dem Körperteile, von welchem sie abgeschoren wurde, ist auch ihre Güte eine verschiedene. Das feinste und regelmäßigste, daher beste Haar enthalten das Blatt, die Seiten und die Flanken des Schafes, während die Haare der anderen Körperteile in der Regel von geringerer Qualität, so z. B. der Kopf und die Beine selbst bei den besten Wollschafen meistens mit Grannenhaaren bedeckt sind.

Zu allen diesen Verschiedenheiten kommen schließlich noch jene, welche in der verschiedenartigen Schur der Schafe ihren Grund haben. Nach der Zeit, in der diese erfolgte, kennen wir Sommer- und Winterwolle, ferner, je nachdem, ob die Schafe ein- oder zweimal des Jahres geschoren werden, Einschur und Zweischur. Lammwolle ist die von Lämmern abgeschorene Wolle (die erste Wolle, welche das Schaf gibt). Sterblings-, Gerber-, Fell- und Raufwollen nennen wir jene, welche von getöteten oder verendeten Tieren abstammen.

Die Analyse der Wollhaare in chemischer Beziehung ergibt folgendes Resultat:

	50	Prozent	Rohlenstoff,
	15—17	„	Stickstoff,
	7	„	Wasserstoff,
	2—4	„	Schwefel.

In Alkalien löst sich das Wollhaar auf, gegen Säuren entwickelt es einen verhältnismäßig großen Widerstand. Durch diese Eigenschaften kann man die Wollhaare sehr gut von Pflanzenfasern aller Art unterscheiden, welche sich bereits in sehr verdünnten Säuren auflösen, gegen Alkalien aber in gewissem Grade unempfindlich sind. Die Wolle gewinnt durch die Einwirkung schwacher Säuren sogar an Festigkeit, und es kann die Erhöhung derselben bis zu 20 Prozent betragen; aus dieser Ursache bedient man sich zum Beispiel in der Wollfärberei beinahe stets schwach saurer Bäder.

Läßt man eine wässerige verdünnte Chlorköslung auf die Wollfaser einwirken, so zieht letztere den Chlorgehalt an sich, wird dabei unter Umständen bis zu 33 Prozent schwerer, verliert jedoch ihre Krimpkraft, kann also nicht mehr filzen.

Kupferoxyd-Ammoniak färbt das Wollhaar schön blau, während, wenn man die Wolle mit Zuckerköslung behandelt und dann etwas Schwefelsäure hinzusetzt, allmählich eine rosenrote Färbung auftritt, welche schon mit freiem Auge sichtbar ist.

Das Wollhaar hat einen Durchmesser von 0,018 bis 0,090 mm.

In der Schafwollweberei unterscheidet man in der Hauptsache kurze oder Streich- auch Tuchwollen und lange oder Kammwollen. Gute Tuchwolle muß ein kurzes ( $2\frac{1}{2}$  bis 5 cm), feines, dabei stark, aber regelmäßig gekräuseltes Haar haben; sie ist dann gut, wenn der aus ihr gesponnene Faden, aus recht vielen kleinen Härchen zusammengesetzt, auch recht viele hervorstehende Enden zeigt, welche während des Walkens des Stoffes das Filzen desselben wesentlich begünstigen, da der stark gekräuselte Faden immer das Bestreben hat, sich an den nächsten Faden anzuschlingen. Unter den Tuch- oder Streichwollen gelten als die vorzüglichsten die Merino- und Elektoralwollen. Die Heimat des Merinoschafes ist Spanien; es wurde nach und nach in fast allen europäischen Ländern eingeführt, welche danach strebten, ihre Schafzucht zu veredeln. Von den deutschen Landen war es zuerst das Kurfürstentum Sachsen, das die Merinoschafe zum Zwecke der Kreuzung mit den bisher Gezüchteten einfuhrte und so eine neue Klasse, die Elektoralraße, züchtete. Als gute Tuchwollen gelten die deutschen und spanischen Merinowollen, australische (Port Philipp) Wollen, La Plata-Wollen, jüdrussische und französische Wollen.

Gute Kammwolle hat ein feines Haar von bedeutender Länge (bis zu 50 cm), guter Regelmäßigkeit, aber ohne scharfe Kräuselungen. Kammwolle ist also von einer gewissen Schlichtheit und sehr elastisch. (Einschurwollen, Cheviotwollen usw.)

Zweischur-Wollen können wegen ihrer Kürze nur zu Streichgarnen Verwendung finden.

Zu Halbkammgarnen (Imitationen) verwendet man die Wollen von mittlerer Länge. Der gesponnene Faden besitzt hier nicht die Glätte des eigentlichen Kammgarnfadens, unterscheidet sich jedoch immerhin durch größeren Glanz und größere Glätte von dem Streichgarnfaden.

#### b) Die Ziegenwolle.

Dieselbe unterscheidet sich von der soeben behandelten Schafwolle besonders dadurch, daß sie beinahe nicht gekräuselt ist, dafür aber einen größeren Glanz und größere Glätte besitzt und bedeutend länger ist als die Schafwolle.

Unsere gewöhnliche Hausziege schon trägt, wenn sie im Freien leben kann, zur Winterszeit ein dichtes Wollkleid aus feinem, weichem Haar, welches sich sehr gut verspinnen läßt; weit besser verwertbar aber ist die Wolle der asiatischen Ziegenarten, von denen in erster Linie die Angoraziege (Fig. 5a), dann die Kaschmirziege (Fig. 6b) zu nennen wäre.

Das Haar der Angoraziege (Fig. 5a), unter dem Namen „Mohair“ in den Handel kommend, ist fein und weiß, 15 bis 20 cm lang und leicht gewellt. Die Heimat der



Ziege ist die Umgegend von Angora in Kleinasien, welche ein der Bildung von seidenähnlichen Haaren besonders zusagendes Klima zu haben scheint, da dort auch andere Tiere, wie z. B. Hunde und Katzen, mit solchen bedeckt sind.

Nach vielfach mißlungenen Versuchen, die Angoraziege auch in anderen Gegenden einzubürgern, ist dies endlich in der Kapkolonie gelungen und wird heute bereits ein größerer Teil des immer zunehmenden Bedarfes an Mohairgarn (auch Glanzkammgarn genannt) von dort gedeckt.

Auch das Haar der Kaschmirziege (Fig. 6a) ist sehr lang (bis zu 50 cm), hat einen der Seide ähnlichen Glanz und wenig oder gar keine Kräuselungen, doch ist es als Rohmaterial noch wenig zu uns gekommen. Es wird an Ort und Stelle (in den Tälern von Kaschmir) verwebt und eifersüchtig von Seiten der Bevölkerung darüber gewacht, daß kein Tier nach anderen Gegenden ausgeführt wird. Das bei uns als Kaschmirgarn in den Handel gebrachte Material gehört meistens zu den Kameelwollen.

### c) Kameelwolle.

Obwohl uns das eigentliche Kameel in seinem feinen, graubraunen Flaumhaar eine gut verspinnbare Wolle liefert, so kommt dieselbe doch wegen ihrer geringen Menge hier nur wenig in Betracht; wichtiger ist in dieser Beziehung das Material, welches aus dem Wollkleide des Lama oder Schafkameels gewonnen wird. Die Familie der Lamas enthält die Arten Guanako, Lama (Fig. 7), Paso (Fig. 8) und Vicuña (Fig. 9). Diese Tiere leben sämtlich in Südamerika. Das Lama wird dort als Lasttier verwendet und besitzt ein Flaumhaar ähnlich dem des Kameels. Das Guanako und Vicuña konnten bisher noch nicht gezüchtet werden; obgleich das Vicuña eine sehr schöne, weiche und seidenähnlich glänzende Wolle liefert, welche unter dem Namen „Wigogne-*wolle*“\*) bekannt ist, so kommt doch, da alle Züchtungsversuche bisher fehl schlugen und das Tier nur wild lebt, nur wenig von diesem Materiale in den Handel.

Eine sehr schöne Wolle liefert das Paso, welches in großen Herden auf den Hochebenen Südamerikas gezüchtet wird und dessen weiches, langes Haar uns unter dem Namen Alpaka bekannt ist\*\*).

Die zuletzt besprochenen Ziegen- und Kameelhaare faßt man auch wegen ihres Glanzes und ihrer Länge zusammen unter der Bezeichnung „Seidenhaare“. Dieselben gleichen in chemischer Beziehung dem Wollhaar, unterscheiden sich jedoch von diesem durch die veränderte Schuppenbildung.

### d) Wolle anderer Tiere.

Zu den Materialien, welche wir dem Tierreiche entnehmen, gehört ferner noch das Langhaar (Mähne und Schweif) des Pferdes (Fig. 10), das vielfach zu Sieben, Regen usw., sowie als Einschuß in Futterstoffe und Phantasiwaren verarbeitet wird.

Bestehen in dem Gewebe Kette und Schuß aus Pferdehaar, so ist natürlich die Ausdehnung des Gewebes eine sehr beschränkte, da das Haar nur als solches verarbeitet und nicht gesponnen werden kann.

Mit anderen Materialien hat besonders die Neuzeit zahlreiche Versuche aufzuweisen, denen das Bestreben zugrunde lag, ein gutes Gespinnst aus billig zu erlangenden Stoffen herzustellen und es werden auch heute vielfach die Haare von Hasen, Ka-

\*) Nicht zu verwechseln mit dem „Wigognegarn“, das aus Schaf- und Baumwolle gemischt, in neuerer Zeit jedoch auch vielfach aus reiner Baumwolle besteht.

\*\*\*) Unter dem Namen „Alpaka“ kommt auch eine zu Unterschüssen verwendete grobe Kunstwolle in den Handel, die später beschriebene Extraktwolle.

ninchen, Kühen, Pudelhunden, Hausziegen usw. versponnen, doch kann bei den geringen Mengen, die in diesen Produkten in den Handel kommen, von größerem Einfluß auf die Industrie keine Rede sein.

An dieser Stelle sei noch verschiedener Bezeichnungen gedacht, unter denen die eben behandelten Stoffe, oft in verschiedenen Mischungen, zur Verwendung gelangen:

Zephyrgarn ist ein dickes, weichgedrehtes Kammgarn aus guter Merinowolle.

Mooswolle ist ein meist zweifädig gezwirntes, festes Zephyrgarn.

Rastorgarn ist dem Zephyrgarn ähnlich, jedoch aus größerer Wolle.

Alpaka mixed ist ein Gemisch aus Pako- und Schafwolle.

Muddledgarn ist ein glänzendes Garn aus zwei verschiedenfarbigen Vorgarnfäden.

silk wool ist ein Gemisch von Alpaka und Seide.

Vegetable ist ein Gemisch von Angora, Chinagrass und Seide.

Brillantwolle ist Zephyrgarn, mit Gold- oder Silberlahn gezwirnt.

Haargarn ist jenes Garn, das aus den Haaren der Kühe, Hunde usw. erzeugt wird.

### e) Die Seide.

Der Seiden- oder Maulbeerspinner gehört in die Familie der Nachtschmetterlinge und wird infolge des Nutzens, den er dem Menschen gewährt, in China, dessen Klima ihm besonders zusagt, seit Jahrtausenden gezüchtet. Die Raupe des Seidenspinners (Fig. 11a) erzeugt den Faden bei der Verpuppung, indem sie aus zwei kleinen Öffnungen der Unterlippe zwei Fädchen absondert, die sie sofort zu einem einzigen vereinigt und an Reisig u. dergl. befestigt, so eine Hülle um sich bildend, welche sie nach innen mehr und mehr ausfüllt. Diese Umhüllung mit der in ihr sich zur Puppe (Fig. 14) verwandelnden Raupe nennt man Kokon (Fig. 13).

Die Dicke des Kokonfadens beträgt etwa 0,02 mm, die Farbe ist weiß, gelblich oder grünlich. Die Größe des Kokons ist sehr verschieden und schwankt das Gewicht desselben zwischen 1 und 3 g. Der einfache Kokonfaden ist so dünn, daß 2—3000 m auf 1 g gehen.

Besondere Vorzüge der Seide sind der herrliche Glanz derselben, sowie ihre Festigkeit. Ein Seidenfaden von 1 qmm Durchschnitt vermag bereits ein Gewicht von 40 kg zu tragen.

Die Puppe verwandelt sich in dem Kokon zum Schmetterlinge (Fig. 12), welcher sich durch Zerbeißen der ihn umschließenden Fäden Luft machen würde, wenn man das Tier nicht tötete, bevor es dieses Zerstörungswerk beginnen kann. Die Tötung geschieht durch Einwirkung von trockener Hitze (Backofen) oder durch Wasserdampf. Hierauf findet die Sortierung der Kokons statt.

Aus den besten und schönsten der Kokons gewinnt man die zu Kette verwandte Organsinseide, während die minder guten Kokons zu Schuß- oder Tramsiden verwendet werden.

Obwohl die Seidenraupe den Faden bereits in einem Stück fertig stellt, so kann derselbe doch noch nicht verwebt werden, da er viel zu fein ist. Es werden deshalb stets einige Fäden gleich bei der Abhaspelung vereinigt und so das unter dem Namen „Rohseide“ oder „Grège“ bekannte Material geschaffen, das heute besonders zu Schirmstoffen viel verwendet wird. Mehrere solcher Rohseidenfäden, denen noch durch Drehung eine größere Haltbarkeit gegeben wurde, vereinigt man hierauf durch Zwirnen zum Organsin- oder Trame-Faden. Kettenseiden erhalten eine stärkere, Schußseiden eine geringere Drehung.

Die äußere Hülle des Kokons, welche aus stärkeren Faden besteht, die Abfälle bei der Gaspelung, die durch das Auskriechen des Schmetterlings zerstörten Kokons, sowie endlich die Doppeltkokons, werden zur Fabrikation der Florett- oder Chappeseiden benutzt; der letzte Abgang endlich, das sogenannte Stumpen- oder Seidenwerg, wird zur Herstellung der Bourette-seiden verwandt. Diese Abfallseiden werden gesponnen.

Die rohe Seide besteht bis zu etwa 66 Prozent aus Fibroin (Seidensubstanz), welche von dem Serizin (dem Seidenleim) eingehüllt ist; letzterem sind in geringer Menge Wachs, Fett und bei den gelben Seiden ein gelber Farbstoff beigemischt. Durch Kochen mit Wasser kann der Seide ein Teil ihres Seidenleimes entzogen, die Seide also, wie der technische Ausdruck lautet, weich gemacht werden. Neutrale Seifen wirken ebenfalls lösend auf den Seidenleim, greifen jedoch bei längerer Einwirkung, besonders in der Siedehitze, auch das Fibroin an. Durch kohlen-saure und ätzende Alkalien endlich wird die Seide heftig angegriffen und zerstört. Borax und Wasserglas lösen den Seidenleim auf, greifen jedoch das Fibroin nicht an und gelten daher als gute Mittel zum Weichmachen oder Entschälen der Seide.

Die Seide ist außerordentlich hygroskopisch; der durch die jeweilige Temperatur, durch Wind und Wetter bestimmte Wassergehalt der Luft wirkt sehr auf das Gewicht der Seiden ein und es würde der schwankende Wassergehalt der Fasern ein regelmäßiges Geschäft nicht zulassen. In Berücksichtigung dieses Umstandes hat man in allen Hauptplätzen der europäischen Seidenindustrie Konditionieranstalten errichtet. In denselben wird das Gewicht jeder auf dem betreffenden Plage gekauften oder verkauften Seide bestimmt, indem man das Gewicht einiger dem Ballen entnommenen Proben notiert, diese dann in geschlossenen Zylindern, in denen die Luft bis zu 110° C. erhitzt ist, trocknet, zu dem Trockengewicht 11 Prozent als gesetzlich erlaubten Wassergehalt hinzuschlägt und dieses Gewicht nun ebenfalls notiert. Aus dem Verhältnis der beiden Notierungen ergibt sich dann das Normalhandels-gewicht der Seide.

Ueber das Konditionieren der Garne finden wir ausführlicheres in dem Artikel „Präzisions-Instrumente“.

Bei dem hohen Werte, den die Seide besitzt, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Kokons auch anderer Spinner abzuhaspeln und zu verwenden; von Wichtigkeit für die Industrie ist indessen nur der Tussah- oder Eichenspinner geworden, der in den Wäldern von Vorder- und Hinterindien in großer Anzahl wild lebt. Die Tussah-seide wird gegenwärtig in ziemlich bedeutenden Quantitäten verwebt. Die Tussah-Kokons sind größer wie die der Maulbeer-seide, der daraus gewonnene Faden erscheint ziemlich steif, ist weniger elastisch und besitzt einen weit größeren Durchmesser, so daß man auch die Webfäden nicht in solcher Feinheit herstellen kann wie jene der Maulbeer-seide. Tussah-Organsin 40 den. dürfte wohl die feinste Nummer sein, deren Herstellung bis heute möglich ist.

Tussah-seiden werden größtenteils roh verwebt, also nicht entschält und nicht gefärbt. Das Aufbringen von zarten Farben auf Tussah würde auch durch die dunkle, naturbraune Färbung der Faser erschwert. Da Tussah-seiden also gewöhnlich nicht gefärbt und daher nicht erschwert werden, sind die daraus hergestellten Stoffe (Kravattenstoffe, Sportkleider, Sportmützen, Luftballonhüllen) weniger empfindlich gegen Temperatur-Einflüsse.

In südlichen Meeren, so z. B. im Golf von Neapel, wird ferner noch die Muschel-seide eingesammelt. Dieselbe wird von einem in der See lebenden Muscheltier in langen Faden abgegeben, und frei herumschwimmend aufgenommen, worauf sie wie Florett- oder Chappeseide versponnen wird.

Die tierischen Fasern lassen sich von anderen Gespinnstfasern am besten durch die Verbrennung unterscheiden; tierische Fasern entwickeln beim Verbrennen einen unangenehmen Geruch (wie beim Verbrennen von Horn oder Federn) und eine schwammige Kohle, während Pflanzenfasern hell und geruchlos zu leichter Asche verbrennen.

## 2. Pflanzenfasern.

Die Pflanzenfasern sind Zellengebilde, deren Grundstoff die Zellulose ist, welche jedoch verschiedene Beimengungen, als Holzsubstanz, Gummi und dergl. besitzt. Je nach der Menge dieser Beimischungen, sowie nach dem Grade der Festigkeit, mit welcher sie an der Faser hängen, ist die Gewinnung des verspinnbaren Produktes mehr oder weniger leicht.

Die Fasern teilen wir nach den Pflanzenteilen, von denen sie gewonnen werden, ein in Samen-, Stengel-, Blatt- und Fruchtfasern.

### A. Samenfasern.

Es gibt nur wenige Pflanzen, aus deren Samenfasern sich Gewebe herstellen lassen. Als die bedeutendste Vertreterin derselben kennen wir die

#### Baumwolle.

Die Baumwollpflanze (Fig. 15) gehört in die Familie der auch bei uns einheimischen Malvengewächse und wird sowohl als Kraut von 80 cm Höhe, als auch als Strauch oder Staude bis zu 6 m Höhe angebaut. Sie gedeiht besonders in Ländern mit heißfeuchtem Klima, weshalb auch gerade die Küstengegenden Nordamerikas, West- und Ostindiens sich besonders zu ihrem Anbau eignen. Die Frucht der Baumwollpflanze ist eine meist vierfächerige Kapsel von der Größe einer Walnuß, welche 3 bis 8 Samenkörner enthält, die von den Fasern umhüllt sind. Zur Zeit der Reife wird die Kapsel von den Fasern aufgesprengt und diese quellen hervor, dabei einen vielleicht 20mal größeren Raum einnehmend, als in der Kapsel; hierauf werden sie abgenommen und nachdem man sie mittels der Egreniermaschine noch von den ihnen anhaftenden Samenteilchen, Schalen und sonstigen Verunreinigungen befreit hat, der Spinnerei zugeführt.

In Fig. 15a sehen wir einen Zweig der Baumwollpflanze, 15b zeigt die Blüte, 15c die Frucht. In Fig. 15d sehen wir einen Samen mit den ihn umhüllenden Fasern, in 15e diesen Samen enthaart.

Es ist ein Zeichen der Reife, wenn beim Auflockern, resp. bei dem Auslösen der Samenkörner an diesen keine Fäserchen hängen bleiben. Ist letzteres der Fall, so ist die Faser noch unreif, zu weich und ohne die erforderliche Elastizität; sie ist dann in der Regel rein weiß und fühlt sich gewissermaßen klebrig an. Ist hingegen die Faser überreif geworden, so bringt dies ebenfalls Nachteile, da sie dann hart und spröde wird und ganz bedeutend an Elastizität verliert, auch wird die Farbe beeinflusst, welche zu gewissen Zwecken an sich schon vom Käufer als maßgebend betrachtet wird.

Die Farbe der Faser ist weiß, bei den einzelnen Sorten mehr oder minder ins Gelbliche spielend, die chinesische Baumwolle besitzt sogar eine ausgesprochen gelbliche Färbung. Die Feinheit und die Länge der Fasern harmonieren gewöhnlich zusammen, d. h. grobe Fasern sind meistens auch kurz und lange Fasern zugleich sehr fein.

Unter den Ländern, welche sich mit der Baumwollkultur befassen, verdienen zuerst, sowohl was die Güte, als auch die Menge der Produktion anbelangt, die Vereinigten Staaten von Nordamerika genannt zu werden; unter diesen sind es wieder die

westlich vom Staate Georgia gelegenen Inseln, sowie die Küstenstriche dieses Staates, welche die schönste und längste Baumwolle erzielen; dieselbe kommt unter dem Namen „Sea Island“, auch „lange Georgia“ in den Handel (Fig. 16). Die einzelne Faser wird im Durchschnitt 50 mm lang. Die im Innern dieses Staates angebaute Baumwolle hat eine bedeutend kürzere Faser und wird deshalb „kurze Georgia“ genannt. Als vorzügliche Sorten Nordamerikas sind weiter bekannt: Louisiana, New Orleans, Alabama und Süd-Carolina. Diese haben eine Faserlänge von 30 bis 40 mm, während die von Uplands, Tennessee, Texas u. a. nur eine Faserlänge von 20 bis 30 mm erreichen. In Südamerika steht mit der Erzeugung Brasiliens obenan, weiter folgen als Hauptproduktionsländer Guyana und Peru (Faserlänge 30 bis 40 mm). Von den westindischen Baumwollen, welche mit zu den schönsten gehören, sind besonders Portoriko, San Domingo, Union Island und St. Vincent bekannt; dieselben haben im Durchschnitt eine Stapellänge von 30 mm. Eine sehr gute Baumwolle bringt ferner Nordafrika in den Handel. Die ägyptische Baumwolle (Faserlänge etwa 40 mm) gilt als eine der besten. Die ägyptische Sorte „Maco“ kann man durch Streckung im Natronlaugenbade mit Seidenglanz versehen (merzerisieren). Durch die großartigen Stauanlagen, welche in letzter Zeit in Aegypten errichtet wurden, ist die Produktion dieses Landes an Baumwolle beinahe verdoppelt worden. Auch in Algier wird eine sehr gute Baumwolle angebaut, doch ist die Produktion dort nicht so bedeutend.

Alle die bisher genannten Sorten werden vorzugsweise zur Erzeugung der Kettengarne verwendet, da die langen Fasern sehr wohl eine scharfe Drehung und damit die Herstellung eines festen, haltbaren Fadens ermöglichen. Zu Schußgarnen, welche keine scharfe Drehung verlangen, die also weicher, offener sein können, verwendet man Baumwollen von geringerer Faserlänge. Unter den Ländern, welche diese Baumwollsorten hervorbringen, steht Ostindien obenan (Faser in Fig. 17). Von ostindischen Marken seien erwähnt: Bengal, Scinde, Dhollerah, Dharwar, Madras, Comptah, Agra u. a. Die Stapellänge schwankt zwischen 15 und 28 mm. Der ostindischen Baumwolle beinahe gleichwertig ist die südafrikanische (Port Natal, Loanda usw.). Die chinesische Baumwollfaser, durch ihre Haltbarkeit und gelbe Färbung bekannt, wird 20 bis 24 mm lang. Weitere, Baumwolle pflanzende Länder sind Kleinasien (Subugia, Actana) und Südrußland; besonders in letzterem wurde in den letzten Jahren viel für die Hebung der Baumwollkultur getan. Die Faserlänge beträgt hier 15 bis 25 mm. Auch Europa hat Baumwollpflanzungen in allen am Mittelländischen Meere gelegenen Ländern, doch kann hier diese Kultur wohl schon deshalb keinen großen Aufschwung nehmen, weil hier die Bodenwerte höhere sind und es infolge der dichteren Einwohnerzahl an den nötigen Flächen mangelt. Immerhin werden jedoch einige vorzügliche Sorten gezogen, von denen hier die Marken Madril (Spanien) und Castellamare (Italien) genannt seien.

Gegenwärtig machen die meisten Industrieländer Anstrengungen, in ihren eigenen Kolonien den Baumwollbau zu pflegen, um dadurch der wirtschaftlichen Abhängigkeit in diesem Artikel von Nordamerika zu begegnen. Auch Deutschland hat in Togo, Kamerun und Ostafrika ein großes Areal zur Verfügung, das sich für den Anbau der Baumwollpflanze vortrefflich eignet; es steht daher zu erwarten, daß auch diese Länder in verhältnismäßig kurzer Zeit als wichtige Baumwollproduzenten zu nennen sein werden.

Die Baumwollfaser besteht aus einer plattgedrückten, häufig um ihre Achse gedrehten, einfachen haarförmigen Zelle, die von Luft erfüllt ist, deren Wand verschieden dick und von einer zarten aber widerstandsfähigen Haut bedeckt ist. Die Faser ist einfach, d. h. ohne Scheidewand und haarförmig, also in eine Spitze auslaufend.

Rohre Baumwolle besteht aus	91,20	Prozent	Zellulose,
	7,28	"	Hydratwasser,
	0,50	"	Wachs und Fett,
	0,12	"	Asche und
	0,90	"	stickstoffhaltiger Bestandteile.

Die Breite der Faser schwankt zwischen 0,01 und 0,042 mm; von ihr hängt die Feinheit, von der Dicke der Wand die Festigkeit der Faser ab. Die Wand nimmt etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Breite der Faser ein; der übrig bleibende Hohlraum, mit Luft gefüllt, erscheint unter dem Mikroskope dunkel gerändert.

Eine Struktur der Faserwand ist an dem trockenen oder mit Wasser befeuchteten Haare nicht wahrnehmbar. Setzt man aber einen Tropfen einer Säure oder eines Alkalis hinzu, so quillt sie auf und zeigt eine spiralförmige Zeichnung. Die Faser, früher fortkieherartig gedreht, streckt sich auch infolge der Quellung gerade.

Betrachtet man die Baumwollfaser unter dem Mikroskop, so sieht man ein überaus zartes Häutchen, welches die Wand ohne Unterbrechung überzieht: die Cuticula. Von dem Baue der Cuticula hängt die Seidigkeit der Faser ab; ist die ihr eigentümliche Streifung oder Körnung stark entwickelt, so wird die Faser glanzlos, wohingegen sie bei feinen, glänzenden Sorten glatt und gleichartig sein muß.

Durch Anwendung von Kupferoxydammoniak auf die Baumwolle wird die Faser von Stelle zu Stelle blasenförmig aufgetrieben. Die Wand quillt bedeutend auf, wird jedoch hie und da durch die zerrissene Cuticula, welche sich zu Ringen zusammengeschoben hat, auch wohl in Fäden herunterhängt, daran gehindert, so daß die ganze Faser das Aussehen eines Rosenkranzes annimmt. Bei längerer Einwirkung des Kupferoxydammoniaks löst sich die Faser vollständig auf und es bleibt nur die Cuticula als faltiger, zerrissener Schlauch zurück. Dies ist das sicherste Unterscheidungszeichen der Baumwolle von anderen Pflanzenfasern, denn wenn diese auch dieselben blasenförmigen Auftreibungen zeigen, so wird doch keine von ihnen so vollkommen gelöst wie die Baumwolle. Der Grund hierfür ist in dem größeren Gehalte der Baumwollfaser an reiner Zellulose zu suchen.

Nur wenige Baumwollsorten sind rein weiß, die meisten lassen Spuren von gelber, rötlicher, grauer oder bläulicher Farbe erkennen, besonders wenn sie in größerer Menge betrachtet werden. Dieser Farbstoff ist in siedendem Alkohol, sowie in Alkalien löslich, kann jedoch mitunter nicht ohne Schädigung der Faser entfernt werden; aus dieser Ursache kann stark gefärbte Baumwolle nur beschränkte Anwendung finden.

In der Praxis prüft man die Baumwolle auf folgende Weise: Man nimmt ein Bündel zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand, faßt das Bündel dann mit der anderen Hand und zieht es auseinander. Dies wiederholt man so lange, bis man eine Reihe nebeneinanderliegender Fasern hat, welche die durchschnittliche Länge derselben anzeigen. Ein solches Bündel Haare nennt man Stapel; sucht man den Stapel zu zerreißen, so erhält man durch den Widerstand ein ungefähres Urteil über die Festigkeit. Legt man den Stapel auf eine schwarze Unterlage, so kann man den Glanz und die Feinheit der Fasern erkennen, doch erfordert die Prüfung natürlich einen hohen Grad von Übung und Erfahrung.

Obwohl die Baumwollpflanze nicht das einzige Gewächs ist, welches Samenwolle hervorbringt, so sind ihre Fasern doch bisher die einzigen, welche sich allein verspinnen lassen. Alle Versuche, die Wolle des in Ostindien heimischen Wollbaumes oder des bei uns vorkommenden breitblättrigen Rohrkolbens zu verspinnen, scheiterten bis jetzt an der Glätte, der geringen Festigkeit und der Kürze dieser Fasern.

## B. Stengelfasern.

Der Stengel jeder Pflanze besteht aus Rinde, Bast, Holz und Mark. Die dicht unter der Rinde liegende Bastfaser besteht aus den Bastfasern, welche bei vielen Pflanzen eine solche Festigkeit besitzen, daß sie zu Gespinnsten verwandt werden können. Diese Pflanzen sollen in nachstehendem besprochen werden.

### a) Der Flachs.

Flachs nennt man die Bastfasern der Leinpflanze, eines einjährigen Gewächses von etwa 60 bis 90 cm Höhe, das am besten unter einem etwas feuchten, kühlen Klima, in mildem, durchlässigem Boden gedeiht. Die Leinpflanze wird daher besonders in Mitteleuropa, Rußland, Holland, dem Norden der Vereinigten Staaten und dem südlichen Australien angebaut. Die Faser des Leines hat weniger Elastizität als die der Baumwolle, ist dagegen bedeutend fester und hat einen schönen Glanz. Die Leinpflanze wird zur Gewinnung guter Flachsfasern sehr dicht gesät, da sich dann die Stengel weniger verästen können und eine größere Länge erreichen. Die Aussaat des Leines erfolgt gewöhnlich in den Monaten April und Juni, die Ernte schon 12 bis 13 Wochen später.

Fig. 18a zeigt eine Abbildung der Leinpflanze, b den Fruchtknoten im Querschnitt. Fig. 19 stellt die Flachsfaser, unter dem Mikroskop gesehen, dar.

Bei dem Flachs sind, wie bei allen Stengelfasern, mancherlei Vorarbeiten notwendig, bevor die Faser zum Verspinnen tauglich erscheint. Diese Vorarbeiten, welche in einem späteren Kapitel behandelt werden sollen, sind: das Rosten, Botten, Brechen, Schwingen und Hecheln und sie werden teils vom Landwirt, teils aber auch in fabrikmäßigem Betriebe ausgeführt. Das Rosten, Botten, Brechen und Schwingen hat die Entfernung der Holz- und Rindenbestandteile, welche der Faser anhaften, zum Zweck; durch das Hecheln werden die wirren Fasern geschlichtet, die kurzen Fasern aber als Berg entfernt. Der gehechelte Flachs (Reinflachs) besteht selbst dann noch immer nicht aus einzelnen Bastfasern, sondern jede Spinnfaser ist aus mehreren Bastfasern zusammengesetzt, denen auch immer noch Bestandteile des Holzes und der Rinde in größerem oder geringerem Grade anhaften.

Die reine Bastfaser ist glatt und glänzt wie Seide; wird aber die Oberfläche durch Holzreste oder Reste der Kittsubstanz, des Pflanzenleimes, rauh, so leidet der Glanz und die Feinheit der Faser darunter.

Die Flachsfaser hat eine Länge von 4 mm bis 6 cm und eine Breite von 0,05 bis 0,15 mm. Wenn im Handel Flachsforten vorkommen, deren Fasern bis 1½ m lang sind, so rührt dies daher, daß die Fasern bei der Roste nicht vollständig voneinander getrennt wurden. Die feinsten Flachsforten können nicht auch die längsten Fasern haben.

Auch die Flachsfaser besteht, wie die Baumwolle, fast ganz aus Zellstoff. Unter dem Mikroskop ist es namentlich die Form der Faser selbst, welche eine Unterscheidung gestattet. Während die Baumwollfaser bandartig und um ihre eigene Achse gedreht erscheint, ist die Flachsfaser glatt und gestreckt, mehr zylindrisch.

Die Farbe der besten Flachsforten ist lichtblond, mitunter fast weiß, doch bedingen auch die auf die verschiedenste Art ausgeführten Vorbereitungsarbeiten bald Stahlgraue (Flandern), bald rötlichgraue (Aegypten) und andere Färbungen.

Mit Kupferoxydammoniak behandelt, quellen die Bastfasern auf, zeigen auch manchmal blasenförmige Aufquellungen wie die Baumwollfaser, jedoch nicht in dem Maße wie diese. Durch Jod und Schwefelsäure werden die Fasern blau gefärbt.

Obwohl das Gedeihen des Flachsens an kein bestimmtes Klima gebunden ist, so bringen doch die verschiedenen Produktionsländer in der Güte sehr verschiedene Sorten hervor. Als der beste Flachs ist der belgische (flandrische) bekannt; derselbe ist sehr fein und wird bis zu den höchsten Nummern versponnen. Beinahe von gleicher Güte sind der holländische, französische und irländische Flachs; auch der finnländische Flachs, welcher sehr weich, geschmeidig und haltbar ist, sowie der böhmische Flachs mit langer, glanzreicher Faser, sind vorzügliche Sorten. Weitere gute Marken sind der Alexandriner, Archangeler, Petersburger und Danziger Flachs. In bezug auf die Menge des produzierten Flachsens nimmt Rußland die erste, Deutschland mit einer jährlichen Erzeugung von etwa 150000 kg die zweite Stelle ein.

### b) Der Hanf.

Der Hanf ist eine einjährige, 70 cm bis 3 m hohe Pflanze. Er ist zweihäufig, d. h. die männlichen und weiblichen Blüten sind auf verschiedenen Pflanzen. Der weibliche Hanf (Bastling) (a in Fig. 20) ist dick und lang und die Blüte enthält einen einblättrigen Kelch, sowie einen kurzen Fruchtknoten mit zwei langen Griffeln; der männliche Hanf (Staubhanf, Fimmel) (b in Fig. 20) hat eine Blüte mit fünfteiligem Kelch und fünf Staubfäden, die ganze Pflanze erreicht jedoch nicht dieselbe Länge und Stärke wie der weibliche Hanf, sie trägt auch keinen Samen. Die Hanffaser (Fig. 21) sieht der Flachsfaser sehr ähnlich und ist von großer Festigkeit, ist jedoch nicht so fein wie diese und daher auch zu Geweben weniger verwendbar.

Untersucht man eine Hanffaser, wie sie im Handel vorkommt, unter dem Mikroskop, so sieht man, daß auch sie sehr selten aus einer vereinzeltten Bastzelle besteht, vielmehr stets mehrere derselben durch die Kittsubstanz verbunden sind.

Die Hanffaser wird bei Einwirkung von Jod und Schwefelsäure blaugrün gefärbt, zum Zeichen, daß sie ansehnliche Mengen von Holzstoff enthält. Aus demselben Grunde nimmt auch die Hanffaser durch Behandlung mit schwefelsaurem Anilin einen schwachgelben Farbenton an. Kupferoxydammoniak färbt die Faser bläulich.

Auch der Hanf gedeiht als Faserpflanze am besten in gemäßigtem Klima. In heißen Ländern liefert er nur wenige schlechte Fasern, doch enthalten dort die Pflanzen eine reichliche Menge Samen, welcher ebenso wie die Blattspitzen stark narkotisch ist und daher beide zur Bereitung des „Haschiß“ dienen.

Den besten Hanf liefert Italien und ist von dort namentlich der Bologneser Hanf durch seinen Glanz, seine Weichheit und Feinheit berühmt. Weitere gute Marken sind: der Hanf von Grenoble (Frankreich) und die elsässische, badische, auch die preussischen und österreichischen Hanfsorten. In neuerer Zeit ist der Anbau des Hanfes namentlich in Nordamerika kultiviert worden. Algier liefert den sogenannten Riesenhanf, dessen Fasern bis über 3 m lang werden. Als Hauptproduktionsland des Hanfes, allerdings einer nicht sehr feinen Sorte, ist indessen Rußland zu nennen.

### c) Die Nessel.

Aus der Familie der Nesseltgewächse (Fig. 22) werden zahlreiche Arten (einige zwanzig) als Gespinnstpflanzen angebaut und geben dieselben im allgemeinen ein langes, glänzendes und festes Fasermaterial; wenn sich die Nesseltkultur bisher noch nicht in großartigem Maße entwickeln konnte, so liegt dies wohl einzig in dem Umstande, daß bisher noch keine einfache und dabei vollkommen geeignete Isolierungsmethode gefunden werden konnte. Auch unsere deutsche Brennessel gibt eine prachtvolle Faser, sobald sie nicht wild wächst, sondern an der Verzweigung gehindert wird. (Im 18. Jahrhundert soll sogar bereits zu Leipzig eine Nesselmanufaktur, welche Gewebe aus den Fasern



der deutschen Brennessel anfertigte, bestanden haben.) Den ersten Platz unter den Nesselfasern nimmt jene des Ramiéhanfes ein; weiter verdient noch der in Assam und auf den Sunda-Inseln wildwachsende Rheahanf der Erwähnung.

Die Heimatländer der Nesselkultur sind China und Indien und es haben dort die Anpflanzungen eine solche Ausdehnung gewonnen, daß China allein jährlich über eine Million Meterzentner an Faserstoff produziert. Die Pflanzen erreichen eine Höhe von 1 bis 1½ m; die Fasern sind in isoliertem und gebleichtem Zustande rein weiß und haben einen seidenähnlichen Glanz. Der Anbau des Ramiéhanfes ist in Südeuropa, den Vereinigten Staaten, Algier und Australien mit Erfolg versucht worden und die Verarbeitung dieser Fasern (Fig. 23) hat in den letzten Jahren einen großen Aufschwung genommen. Daraus hergestellte Gewebe haben alle Vorzüge einer guten Leinenware, jedoch bedeutend größeren Glanz, sind also schöner als diese. Auch für technische Zwecke, z. B. zur Anfertigung der Glühstrümpfe für Gasglühlicht, wird heute Ramié ziemlich stark verwendet.

Die genannten Fasern werden sämtlich von Pflanzen gewonnen, welche der Gattung „Boehmeria“ angehören; die Bastzellen sind unregelmäßig zylindrisch, an den Enden stumpfegelig zugespitzt. Jod und Schwefelsäure färben sie kupferrot, bei längerer Einwirkung himmelblau; Kupferoxydammoniak färbt sie blau, bewirkt eine ziemlich starke Aufquellung und in weiterer Einwirkung Lösung der Fasern.

In unverwebtem Zustande unterscheidet sich die Ramiéfaser von der Faser der Rhea durch ihren noch lebhafteren Glanz.

Obwohl die Zubereitung der webfähigen Faser große Sorgfalt erfordert, so wird andererseits diese Arbeit doch wieder belohnt durch die Schönheit und Festigkeit der Fasern. Man hat, und vielleicht nicht ganz mit Unrecht, die Nesselfaser vielfach das Material der Zukunft genannt.

#### d) Der Jutehanf.

Die Jute ist die Bastfaser eines aus Ostindien stammenden Lindengewächses. Die Pflanzen (Fig. 24) erreichen eine Höhe von etwa 3½ m, haben einen Durchmesser von etwa 13 mm, sind einjährig und werden bei der Isolierung der Fasern ähnlich behandelt, wie dies beim Hanf beschrieben wurde. Der Anbau der Pflanze, welche ursprünglich nur in Ostindien und China gepflegt wurde, hat sich in den letzten Dezennien außerordentlich erweitert und so exportieren heute außer den Stammländern auch noch Brasilien, Australien, Algier und die Vereinigten Staaten große Mengen Jutefaser.

Die Jutefaser übertrifft Flachs und Hanf an Glanz und läßt sich besser färben als jene. Dagegen besitzt sie eine geringere Geschmeidigkeit, ist von geringerer Festigkeit und Dauerhaftigkeit und dunkelt mit der Zeit nach. Zu Stoffen, in denen gerade Glanz und Farbe geschätzt sind, wird daher die Jutefaser vorzugsweise gern verwandt.

Die geringe Geschmeidigkeit der Jutefaser rührt daher, daß sie zu den am stärksten verholzten Fasern gehört. Mit schwefelsaurem Anilin behandelt, färbt sich die Jutefaser stark gelb, mit Jod und Schwefelsäure intensiv braun. Behandelt man die Jute mit Natriumalkali, so verliert sie etwas an Steifheit und nimmt eine schwache, wollähnliche Kräuselung an. Die Jutefaser wird in neuerer Zeit vielfach mit Wolle und Mohair, ja selbst mit Seide gemischt und ist dann nur schwer zu erkennen.

#### e) Andere Stengelfasern.

Von den weiteren Stengelfasern, welche in der Weberei noch zur Verwendung gelangen, seien erwähnt: der ostindische Hanf oder Sundahanf, der Bombayhanf, die Jutelefaser u. a.

Der ostindische und der Bombayhanf sind Bastfasern von in Ostindien und auf den Sundainseln wachsenden Hanfsarten; die Stengel beider Sorten erreichen etwa Meterhöhe und liefern Fasern, die dem eigentlichen Hanf zwar ähnlich sehen, ihm jedoch an Festigkeit und Feinheit bedeutend nachstehen,

Die Irtelfaser ist die Rohfaser der Lachinguilla, einer wild in großen Mengen in den Bergen der mexikanischen Provinz Yucatan wachsenden Pflanze. Die Verwendung dieser Fasern ist in fortwährender Zunahme begriffen und es werden aus ihr vornehmlich Teppiche und andere grobe Gewebe hergestellt. Die Herstellung dichter, feinerer Gewebe wird durch die Steifheit der Faser erschwert.

### C. Blattfasern.

Auch die Blätter mancher Pflanzen enthalten Fasern, welche wir sehr gut zu Gespinnsten verwenden können. Es seien hier genannt:

#### a) Der neuseeländische Flachss.

Die Pflanze (Fig. 25), auch häufig Flachsilie genannt, gehört unter die Gattung der Liliengewächse und ist vornehmlich in Neuseeland heimisch. Sie erreicht eine Höhe von über 2 m und hat Blätter von 1½ m Länge und etwa 10 cm Breite, welche eine große Menge zäher Fasern enthalten, die sich ziemlich leicht gewinnen lassen. Die Faser des neuseeländischen Flachses widersteht der Feuchtigkeit in nur geringem Grade, weshalb sie zu Geweben, welche dem Wetter ausgesetzt werden, nicht gut verwendbar ist. Das Material steht dem europäischen Flachss an Güte nach, da seine Fasern rauher, steifer und härter sind.

#### b) Der Manilahanf.

Diese zu der Klasse der Pisang- oder Bananengewächse gehörige Krautpflanze erreicht eine Höhe bis zu 7 m und eine Stärke von etwa 30 cm. Ihre Blattscheiden enthalten ein sehr festes und verwendbares Fasermaterial. Die Fasern des Manilahanfes (Fig. 26), sowie auch des nachstehend beschriebenen Aloehanfes, sind sehr dauerhaft und können längere Zeit im Wasser liegen, ohne dasselbe anzuziehen, weshalb sie mit Vorliebe zur Fabrikation von Tau- und Segelwerk benutzt werden.

#### c) Der Ananashanf.

Die Ananas-pflanze, bekannt bei uns durch ihre wohllichmeckenden aromatischen Früchte, wächst in beinahe allen Tropenländern wild. Die Blätter werden bis zu 5 m lang und liefern sehr lange Fasern, welche sehr fest und von seidenähnlichem Glanze sind.

#### d) Der Aloehanf.

Derjelbe wird aus den Blättern der Baumaloe gewonnen, einer in Mexiko heimischen Pflanze, welche von dort nach Mittel- und Südamerika, auf die Antillen, sowie nach Europa gebracht wurde. In letzterem Erdteil ist es besonders Griechenland, wo die Pflanze als Umzäunung der Weinberge und Gärten verwendet wird. Die Fasern der bis zu 2 m langen Blätter sind gelblichweiß und von großer Festigkeit. Namentlich die griechischen Weber verfertigen aus ihnen mitunter prachtvolle Kleider, Shawls, Teppiche usw.

#### e) Die Waldwolle.

Auch aus den Blättern einheimischer Pflanzen, namentlich unserer Nadelhölzer, besonders der Fichte, läßt sich ein gut verspinnbares Material gewinnen. Die Nadeln

werden gekocht und mechanisch zerteilt, wobei man Fasern erhält, die bis zu 5 cm lang sind und durch Bleichen vollständig weiß gemacht werden können. Die in den Handel kommenden Waldwollprodukte bestehen indes zum großen Teile nur aus Schafwolle, welche mit einem Absud von Fichtennadeln getränkt ist.

Die Stengel- und Blattfasern, welche bisher besprochen wurden, sind wohl diejenigen, welche eine hervorragende Bedeutung für die Industrie haben, es sind jedoch noch lange nicht alle Pflanzen genannt worden, aus denen man Fasern gewinnt, oder aus denen Fasern gewonnen werden könnten; besonders in den Ländern der tropischen Zone gibt es noch eine Menge der vorzüglichsten Faserstoffe, die bisher nur wenig oder gar nicht ausgebeutet wurden.

#### D. Fruchtfasern.

Dieselben gewinnen wir bis jetzt von einer einzigen Pflanze, der Kokospalme. Diese, in fast allen Tropenländern heimisch, ist ein stattlicher Baum von einer Höhe bis zu 25 m, welcher als Frucht Kasse trägt, die in ihren fleischigen Schalen ein dichtgelagertes Fasermaterial enthalten (Fig. 27).

Die Schalen werden durch mehrere Monate in Seewasser geweicht und hierauf durch Klopfen und Waschen die Faser isoliert.

Die Kokosfaser ist sehr stark, elastisch und rötlichbraun von Farbe; sie findet in neuerer Zeit vielfach zu Teppichen, Matratzen usw. Verwendung.

#### E. Andere pflanzliche Materialien.

Als weitere pflanzliche Rohprodukte der Weberei sind noch zu nennen: Stroh, Holz, Binsen, Kautschuk u. a.

Zu Geweben aus Stroh verwendet man meistens die Halme von Mais, Reis oder Weizen.

Zu Holzgeweben benutzt man weiche, feinfaserige Holzarten wie z. B. russische Espe, Pappel, Linde usw., aus deren Holz man mittels eines feinen Hobels schwache Streifen herauschneidet, die zu Sieben, Hüten usw. verwebt werden.

Von den in unseren Teichen vorkommenden Binsen werden die langen Stengel als Einschuß zu Matten u. dergl. verwendet.

Der Kautschuk oder Gummi wird aus dem Saft des der Familie der Wolfsmilchgewächse angehörigen Federharzbaumes gewonnen, welcher, hauptsächlich in Südamerika vorkommend, dort in Menge wild wächst. Verwundet man irgend einen Teil dieses Baumes, wie dies die Kautschuksammler durch Einschnitte in die Rinde tun, so quillt ein Saft heraus, welcher an der Luft schnell zu der uns als Kautschuk bekannten elastischen Masse verhärtet. Der Kautschuk wird durch Vulkanisieren (Vereinigung mit Schwefel) noch geschmeidiger und elastischer gemacht. Unter Einwirkung von Wärme wird der Kautschuk hierauf in Blöcke gepreßt, welche dann in Scheiben und diese wieder in Fäden zerschnitten werden. Man verwebt dieselben hauptsächlich zu solchen Waren, von denen große Elastizität erfordert wird. Kautschuk gewinnt man ferner noch von dem in Ostindien wachsenden Gummibaum, sowie von der im Indischen Archipel heimischen malayischen Krugblume.

### 3. Mineralische Fasern.

Obwohl mineralische Stoffe von großer Bedeutung für die Industrie nicht werden können, da sie ja z. B. durch ihr spezifisches Gewicht und als gute Wärmeleiter

für den Gebrauch zu Kleiderstoffen schon von vornherein ausgeschlossen sind, so werden doch immerhin alljährlich eine große Menge Mineralien in der Weberei verarbeitet. Die hier in Betracht kommenden Stoffe sind der Asbest, die Metalle, das Glas.

### A. Der Asbest.

Der biegsame Asbest oder Amiant gehört in die Klasse der Hornblenden. Der Stein besteht aus lauter faserförmigen, feinen Kristallen, welche durcheinander gewachsen sind und eine derbe Masse bilden. Der Asbest wird in allen Ländern Europas, auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gefunden.

Der beste Asbest ist der italienische; er besitzt lange, glatte, seidenglänzende Fasern von ziemlich großer Festigkeit. Eine weitere gute Sorte ist der kanadische Asbest (Bostonit), welcher feinfaserig, aber weniger Glanz besitzt als der italienische und etwas gekräuselt ist.

Der Asbest verdankt seine Verwendung zu Theaterdekorationen, Lampendochten usw. seiner Unverbrennlichkeit. Bei großer Hitze schmilzt er nur zu einem undurchsichtigen Glase. Er wird meistens mit anderen Materialien, am häufigsten mit Flachs vermischt, versponnen. Aus dem fertigen Gewebe entfernt man dann die Pflanzenfaser durch Ausglühen.

Die Verwendung des Asbest in der Weberei war schon im Altertum bekannt. Man fertigte z. B. Leichengewänder aus Asbest an, um die Asche des Toten bei dessen Verbrennung unvermischt zu erhalten. Bekannt ist auch, daß Karl V. einst nach beendeter Tafel das kostbare Tischgedeck in die Flammen werfen ließ, zum Erstaunen der Anwesenden, ohne daß es Schaden litt.

### B. Die Metalle.

Die Metalle haben mit wenigen Ausnahmen die Fähigkeit, sich zu Fäden von großer Feinheit ausziehen zu lassen. Im wesentlichen kommen dabei Eisen und Kupfer in Betracht, welche zu Sieben verarbeitet werden. Das Ausziehen geschieht, indem unter Einwirkung von Hitze die Drähte durch immer kleinere Oefen gezogen werden. In kostbaren Gewändern, Ornaten u. dergl. findet man auch Gold und Silber, oft zu erstaunlicher Feinheit verzogen, eingewebt. Als Einschuß in Phantasiwaren, zu Treppen, Borden usw. verwendet man Gold- und Silberlahn, das sind Drähte aus unedlem Metall, die auf galvanischem Wege mit einem schwachen Ueberzuge des Edelmetalles versehen wurden. Häufig werden auch Gold- und Silberfäden um gelb- und weißseidene Fäden gewirnt.

Die Metalle lassen sich bis zur äußersten Feinheit verziehen. Der echte Golddraht wird bis zu einem Durchmesser von 0,04 mm, der Eisendraht bis 0,08 mm gezogen.

### C. Das Glas.

Die Verwendung dieses Materiales in der Weberei beruht auf seiner Eigenschaft, bei mäßiger Hitze sich zu einer zähen Masse zu erweichen, in welchem Zustande es dann möglich ist, äußerst feine Fäden auszuziehen. Man erhitzt also einen Glasstab, zieht mittels eines Stäbchens einen Faden aus, bringt diesen auf eine Weise, und hat es nun völlig in der Hand, durch schnelleres oder langsames Drehen derselben den Faden gröber oder feiner zu gestalten. Auf diese Weise lassen sich Glasfäden von solcher Feinheit erzeugen, daß bis zu 5 Millionen Meter auf ein Kilogramm gehen. Das Glas wird indessen wohl stets nur zu Phantasiestoffen Verwendung finden, da es bei

solcher Feinheit zwar biegsam und verwebbar wird, immerhin aber seiner natürlichen Sprödigkeit halber keinerlei gewalttätige Einwirkung verträgt, zu Bedarfsartikeln also absolut nicht zu gebrauchen ist.

#### 4. Chemische Produkte.

Durch den Ausbau der Verkehrsmittel sind zwar in den letzten Jahrzehnten sämtliche der bisher beschriebenen Materialien bedeutend billiger geworden, doch hat es trotzdem nicht an Versuchen gefehlt, Fasern künstlich, auf chemischem Wege, herzustellen. Namentlich haben sich die Chemiker bemüht, für das edelste Material, die Seide, ein Surrogat zu schaffen.

##### Künstliche Seiden.

Die erste Anregung, Seide künstlich — und zwar aus Lack — herzustellen, gab Réaumur bereits im Jahre 1734, doch ruhte die Idee bis 1855, in welchem Jahre Georg Andemars ein Patent auf das Verfahren erwarb, aus Kollodium künstliche Seide zu erzeugen. Von Wichtigkeit für die Industrie wurde indessen erst die Kunstseide nach dem Chardonnet'schen Verfahren (patentiert 1885). Nach demselben wird Nitrozellulose zusammen mit einer organischen Base, z. B. Zinnchlorür oder Anilin in einem Gemisch von Aether und Alkohol, aufgelöst und die Lösung dann durch feine Oeffnungen gepreßt. Lehner (1889) quollte die Zellulose zuerst in Kupferoxydammoniak auf und erleichterte so ihre Nitrierung.

Infolge der leichten Entzündlichkeit der Nitrozellulose suchte man dann nach Verfahren, künstliche Seide aus unnitrierter Zellulose herzustellen und hier ist besonders das Patent Linkmeyer (1905) zu erwähnen.

Das Prinzip der Herstellung ist bei den drei Verfahren, die derzeit in Großbetrieben durchgeführt werden, das gleiche. Man sucht die Zellulose in Lösung zu bringen und sie aus dieser in geeigneter Form wieder abzuscheiden. Das einzige bis jetzt bekannte Lösungsmittel für Zellulose ist eine Lösung von Kupferoxydammoniak, aus der durch Säure die Zellulose wieder ausgeschieden wird. Nach diesem Verfahren arbeiten die Glanzstoff-Fabriken in Elberfeld (Pauly-Seide oder Glanzstoffseide).

Die beiden anderen Verfahren verwenden Derivate der Zellulose. Die „Vereinigten Kunstseidefabriken, A.-G., Frankfurt a. M.“ benutzen das Nitroderivat. Sie stellen Kollodiumwolle (Nitrozellulose) her, lösen diese in einem Gemisch von Alkohol und Aether zu Kollodium und lassen das Kollodium aus feinen Oeffnungen austreten (auspressen), wobei die durch Verdunsten des Lösungsmittels wieder erhaltene Nitrozellulose in Fadenform übergeführt wird. Darauf findet eine Denitrirung unter vollständiger Abspaltung der Nitrogruppen statt, und man erhält wieder die angewandte Zellulose (Nitratsseide, Chardonnet- oder Lehnerseide).

Das dritte Verfahren besteht darin, daß man das Zellulose-Xantogenat, das in Lösung als Viskose bekannt ist, verwendet. Diese Lösung wird unter gleichzeitiger Zersetzung des Xantogenats durch Säure oder geeignete andere Substanzen zerlegt und die Zellulose wieder gewonnen (Henkel-Donnersmark-Stettin, Viskoseseide).

Versuche, Kunstseide aus anderen Substanzen herzustellen, sind bis jetzt noch nicht über das Versuchsstadium herausgekommen.

Besonders zu nennen ist als Zellulosederivat noch das Zellulose-Azetat, wobei gegenüber den oben genannten Derivaten die Azetylgruppe nicht abgespalten zu werden braucht.

Ferner ist Leim und Gelatine zur Herstellung von künstlichen Fäden verwendet worden (Ersatz von Korbhaar), sowie in neuerer Zeit Kasein.

Die Kunstseide ist mithin eine veredelte Pflanzenfaser; sie hat chemisch mit echter Seide nichts gemein, wohl aber ist sie ihr ähnlich im Aussehen und besitzt noch höheren Glanz. Die Faser ist wie die der echten Seide gewissermaßen endlos und bildet so ein ideales Gespinnst; die Fäden sind von Anfang bis zu Ende gleich stark.

Die künstliche Seide findet namentlich Verwendung bei der Herstellung von Besatzstoffen, Schleiern, zu Fransen und Kravattenstoffen, ferner bei der Erzeugung von Glühstrümpfen und zum Isolieren von elektrischen Drähten, auch in der Perrückenfabrikation.

Beim Färben der Kunstseide muß die Dauer des Färbeprozesses möglichst beschränkt werden, da sie die Masse nur wenig verträgt.

### Garne aus Papierstoff.

In neuerer Zeit werden vielfach auch Garne aus Nadelholz-Zellstoff gefertigt und zwar unterscheiden wir die Naß- und die Trockenspinnerei. Bei der Naßspinnerei wird das Holz in derselben Weise wie bei der Papierfabrikation zerkleinert und zu einem Brei gestaltet; dieser gelangt dann auf eine Langsiebmaschine (Papiermaschine). Das Sieb ist mit in gewissen Abständen befindlichen Metallstreifen versehen, wodurch schmale Papierstreifen entstehen. Diese werden sodann auf einer Presse bis zur Hälfte des Trockengehaltes ausgepreßt, in einem Frottierwerk zu Fäden geformt und kommen schließlich als Vorgespinnt in die Spinnerei, woselbst ihnen bei etwa  $\frac{3}{4}$  Trockengehalt die nötige Drehung erteilt wird. Durch geeignete Zusätze von Klebstoff wird die Festigkeit dieser Garne noch erhöht.

Gefärbt wird das Material entweder bereits vor dem Verspinnen „im Brei“ oder als Garn; ist letzteres der Fall, so muß auf kurzen Arbeitsprozeß gesehen werden, da die Garne, so wie wir dies auch bei der Kunstseide bemerkten, gegen Masse nur wenig widerstandsfähig sind. Aus diesem Grunde kann man auch die Papiergarne, die sich sonst ganz gut verweben lassen, nur schwer zu solchen Artikeln verweben, die öfters gewaschen werden müssen.

Bei der Trockenspinnerei werden die von der Papiermaschine hergestellten Rollen der ganzen Breite nach in einer besonderen „Bänderschneidemaschine“ in schmale Bändchen zerschnitten. Die Rollen mit diesen schmalen — während des Schneidens angeregten — Streifen werden direkt der Spinnmaschine vorgelegt, erhalten hier die nötige Drehung und werden auf Kreuzspulen oder Köpfe gewickelt.

Durch Verzwirnen der unter den Namen „Licellagarne“ oder „Silvalingarne“ in den Handel kommenden Papierfäden mit Baumwollfäden wird ebenfalls ein haltbarer Webfaden geschaffen.

In leichte Möbelstoffe verarbeiten übrigens die Japaner schon seit langem als Lancierschüsse reine Papierstreifen von etwa 1 mm Breite (Gold- oder Silberpapier).

## Die Vorbereitung der Gespinnstfasern.

Die Fasern können in dem Zustande, wie sie dem Menschen von der Natur geboten werden, noch nicht zur Erzeugung von Webfäden benutzt, also noch nicht versponnen werden, sondern machen je nach ihrer Zusammensetzung und nach ihrer Vermischung mit anderen Materialien mehr oder minder umfangreiche Vorarbeiten zur Bedingung, welche in nachstehendem besprochen werden sollen.

### 1. Die Schafwolle.

Die Wolle muß, bevor sie in den Handel kommt, durch Waschen vom Staub sowie von anderem fremdartigen Schmutze befreit werden, womit sie mitunter so beladen ist, daß sie nach erfolgtem Waschen kaum noch die Hälfte des früheren Gewichtes besitzt. Dieses Waschen, das in der Regel auf dem Körper der Tiere, also vor dem Abscheren derselben erfolgt, führt den Namen Pelzwäsche oder Rückenwäsche und wird auf mancherlei Art und Weise vorgenommen.

Nachdem man die Schafe eingeweicht hat, wird die Wolle unter Zuhilfenahme von Seife einer knetenden Bearbeitung mit den Händen unterzogen, wodurch die Unreinigkeiten aufgelöst werden. Dann treibt man die Schafe in fließendes Wasser (Schwemme) oder läßt den Strahl einer Spritze (Spritzwäsche), oder einen von geringer Höhe herabstürzenden Wasserstrahl (Sturzwäsche) einwirken. Die Schafe werden sodann getrocknet, indem man sie möglichst eng zusammensperret. Zwei bis drei Tage nach der Pelzwäsche, wenn die Wolle vollkommen trocken ist, erfolgt das Scheren der Schafe.

Die geschorene Wolle wird hierauf sortiert, d. h. nach den Körperteilen, von denen sie geschoren wurde, abgetrennt. Man gewinnt von einem und demselben Blicke gewöhnlich fünf bis sieben verschiedene Qualitäten.

Durch die auf dem Körper der Schafe vorgenommene Wäsche werden nur die erdigen und staubigen Schmutzteile von der Wolle weggenommen, an denen besonders feine Wollen sehr reich sind; auch ein gewisser Teil des Tiersehweißes, welcher die Wolle klebrig machte und ihr ein gelbliches Aussehen und einen unangenehmen Geruch gab, wird dadurch entfernt. Der bedeutendere Teil des Wollsehweißes aber, sowie das Wollfett befindet sich noch in der Wolle, wenn diese in den Handel gelangt. Die erste Arbeit, welche in der Fabrik mit der Wolle vorgenommen wird, ist daher ein nochmaliges Waschen oder Entsehweizen derselben, die Fabrikwäsche. Die Entsehweizung wird durch eine schwache, mäßig erwärmte alkalische Flüssigkeit, oder aber durch warmes Wasser

bewirkt, welches schon etwas Wollschweiß aufgelöst enthält, weil es damit besser wirkt, als in reinem Zustande. Auch durch kaltes Wasser allein ließe sich die Entschweißung der Wolle vollziehen, doch ist dieses Verfahren ein langsameres und daher weniger vorteilhaftes.

Die Menge des in der Wolle enthaltenen Schweißes ist von Natur sehr verschieden; ebenso ungleich ist der Teil des Wollschweißes, welcher durch die mehr oder minder sorgfältige Pelzwäsche abgeht. Die Wolle wird auch nur bis zu einem gewissen Grade in der Wäsche entfettet, weil ein geringer Rückhalt von Fett erfahrungsgemäß die Walkfähigkeit des Wollhaares vermehrt.

Die zum Waschen der Wolle benützten alkalischen Flüssigkeiten sind: Seifenwasser (6 bis 10 kg Seife auf 100 kg Wolle) oder eine schwache Sodaauflösung (5 kg Soda auf 100 kg Wolle) oder gefaulter Urin oder Ammoniakjoda, mit Wasser verdünnt. Der Urin wird in den Tuchfabriken in leicht zugedeckten Tonnen der Fäulnis ausgesetzt, mit etwa dem doppelten Quantum Wasser vermischt und in großen kupfernen Kesseln auf etwa 50 bis 75° C. erwärmt. In diesen Kessel gibt man die Wolle etwa 10 bis 15 Minuten und bearbeitet dieselbe mit einem Rechen, worauf man sie herausnimmt. Ein zu langes Verweilen in dem Bade macht die Wolle hart und brüchig, da ihr dadurch alles natürliche Fett entzogen wird.

Die entschweißte Wolle wird sodann in einen zweiten Wasserbehälter gebracht und mit reinem Wasser gewaschen und gespült, bis das Waschwasser klar von der Wolle abläuft. Nach dem Waschen muß die Wolle ausgeschleudert und an einem schattigen Orte getrocknet werden, weil sie an der Sonne leicht gelb wird. Das Spülen oder Waschen kann auf verschiedene Art geschehen. Die älteste Methode ist folgende: Man gibt die Wolle in geflochtene Weidenkörbe und stellt diese in fließendes Wasser, den Wollinhalt von Zeit zu Zeit mit Stäben oder Rechen umwendend und auflöckernd. Mitunter bedient man sich auch des Verfahrens, die Wolle auf einem Lattengitter liegend durch einen aus hochgestelltem Behälter darauf fallenden starken Wasserstrahl auszuspülen, wobei sie gar nicht umgeführt, also auch das Zueinanderwirren und die teilweise Verfilzung (welche bei Behandlung mit Rechen wohl entsteht) vermieden wird. Zum Ausspülen der Wolle benützt man ferner auch Maschinen, wie eine solche, von C. G. Weisbach in Chemnitz gebaut, Fig. 28 zeigt. Dieselbe besteht aus einem ovalen eisernen Bottich von 2 zu 3 m Größe mit perforiertem Doppelboden und den durch Kurbelwellen angetriebenen Rechen, welcher eine beständige Bewegung und Wendung der zu waschenden Wolle bedingt.

Mit Brühbottich und Waschmaschine wird heute noch sehr viel Wolle gewaschen, da für den kleineren Erzeuger die Anschaffung größerer Wollwaschmaschinen zu kostspielig erscheint. In größeren Etablissements wird indes die Wolle meist mittels der „Leviathan“ genannten Maschine gewaschen.

Von den verschiedenen Konstruktionen dieser Maschine führen wir diejenige von Henri Demouise & Komp. in Aachen an. Dieselbe ist in Fig. 29, 30 und 31 dargestellt. Die zu waschende Wolle wird in den Füllkasten c der Einweichmaschine (Fig. 30), Schnitt a b, geworfen und fällt in die Zwischenräume d der Eintauchwalze e, welche langsam drehend, die Wolle selbsttätig untertaucht; diese Eintauchwalze reguliert auch das Beschickungs-Quantum, da derselben, weil mit Stufenscheibe versehen, verschiedene Geschwindigkeiten gegeben werden können. Die eingetauchte, vollständig durchnähte Wolle wird nun von dem nur wenige Touren pro Minute machenden Kurbelrechen f (Fig. 30 und 29) erfasst, sanft gehoben, so daß sich die der Wolle anhaftenden erdigen Beimengungen ausscheiden können und weitertransportiert zu dem Kurbelrechen g, welcher dieselbe ebenso behandelt, und sie dann dem Aufrücker h zuschiebt.



Dieser eckenartige Aufrücker, von den beiden Kurbeln  $ii^1$  bewegt, erfährt in der Stellung, wie Fig. 29 und 31 ihn zeigt, die ihm vom Kurbelrechen  $g$  zugeführte Wolle und schiebt sie über das schräge durchlochte Siebblech  $k$  zwischen die Druckwalzen  $ll^1$ ; ist der Aufrücker am Punkte  $m$  (Fig. 30) angelangt, so heben die Kurbeln denselben hoch und führen ihn, sich zurückbewegend und senkend, wieder in die vom Kurbelrechen  $g$  inzwischen wieder herangebrachte Wolle, welche letztere also in sich aneinanderreihenden Hüben kontinuierlich in durchaus gleichmäßiger Schicht und offen, wie sie herangekommen kommt, behufs Auspressen und Zerquetschung der Schmutzknoten und Schweißspitzen, zwischen die Druckwalzen gelangt.

Die ausgepreßte Wolle wird von dem aus scharnierenden Drahtgeflecht hergestellten, dicht an die untere Druckwalze zu stellenden Tisch  $n$  in die mit dem Einweich- und Entfettungsbehälter zwar verbundene, jedoch vom Bade des Einweichbehälters durch die Scheidewand  $o$  getrennte Behälterverlängerung  $p$  (Fig. 29, 30, 31) geführt, welche mit dem Bade der Entfettungsmaschine kommuniziert.

In dieser Verlängerung ist unterhalb des Tisches  $n$  ein nach dem Entfettungsbehälter hin schräg abfallendes Blech angebracht, über welches die Wolle, von der Flügelwalze  $q$  noch befördert, in die Entfettungsmaschine (Fig. 29 und 31, Schnitt  $cd$ ), resp. bis zur Angriffslinie des Kurbelrechens  $r$  (Fig. 29 und 31) gleitet. Die Kurbelrechen  $r$ ,  $s$  und  $t$  greifen, heben und transportieren die Wolle so, wie schon vorher beschrieben, und bringt der letzte Rechen  $t$  sie dem Aufrücker  $u$ , welcher die Ueberführung derselben zwischen die Druckwalzen  $vv^1$  bewerkstelligt; von diesen ausgepreßt, fällt die Wolle durch Vermittelung des Ausgangstisches  $w$  in einen bei  $x$  bereit zu stellenden Kasten und ist so fertig zum Spülen.

Beide Behälterabteilungen sind mit mehrteiligem, leicht herausnehmbarem Siebboden  $y$  versehen. Die festen Böden  $y^1$  fallen nach der Mitte hin schräg ab, so daß der durch die Siebböden sinkende Schmutz sich in dem Schlammfänger  $z$  ablagern muß, aus welchem derselbe vermittelst des Ventils  $z^1$  nach Erfordernis und während des Betriebes abgelassen werden kann.

Die Behälterabteilungen sind durch einen Injektor verbunden, um die zeit- und teilweise abzulassende Schmutzbrühe der Einweichmaschine durch die verhältnismäßig reinere aus der Entfettungsmaschine ersetzen zu können; auf diese Weise wird das Waschmaterial möglichst ausgenutzt.

Durch Anordnung der Behälterverlängerung  $p$ , des darin befindlichen schrägen Blechs und der Flügelwalze  $q$ , sowie der dementsprechenden Verlängerung der Entfettungsmaschine ist es möglich geworden, zwei Leviathan-Waschmaschinen anstatt hintereinander oder im Winkel, in entgegengesetzter Richtung nebeneinander, auf einem durch die Außenwände zwar verbundenen, jedoch durch die mittlere Scheidewand  $l\ l\ l$  durchaus getrennten Behälter zu montieren, und nimmt solchergestalt dieser Leviathan für kontinuierlichen und automatischen Betrieb bloß eine Länge von etwa 6 m ein, wobei die Wolle in demselben den durch Pfeile angedeuteten Weg von etwa 12 m bei zweimaliger Auspressung zurücklegt.

Der Behälter dieser Maschine mißt in der Länge 6 m; die Breite jeder Abteilung 1 m innen, also zusammen 2 m.

Der Wolle haftet nach dem Entschweißen und Entfetten trotz der schärfsten Auspressung immer noch ein großes Quantum Waschlauge und sonstiger Unreinigkeiten an, welches gründlich entfernt werden muß. Dies geschieht am besten durch Auswaschen in kaltem Wasser. Eine solche Wollspülmaschine (mit ovalem Behälter, von C. G. Weisbach in Chemnitz) zeigten wir bereits in Fig. 28. Eine „Leviathan“-Wollspülmaschine, wie solche in größeren Betrieben immer mehr zur Aufnahme gelangt, zeigen Fig. 32

und Fig. 33. Die zu spülende Wolle wird, nachdem das Zuströmrohr *c* geöffnet und der Schieber *e* im Abflußkasten *f* auf richtige Höhe gestellt ist, bei *k* partienweise in den Behälter geworfen und alsdann einesteils von den nicht tiefgreifenden Kurbelrechen *g g'* in der Pfeilrichtung *lll* und anderenteils von dem bei *m* einmündenden Wasserstrahl in der Pfeilrichtung *nnn* mit dem Wasser im Spülbehälter bewegt und auf diese Weise rein gespült. Der Elevator *h* wird mittels Umlegen des Hebels *o*, resp. Einrücken der Glitsche *p* in Tätigkeit gesetzt und hebt die Wolle (nach beendetem Spülen) aus der Maschine.

In kleineren Betrieben benutzt man auch Brühbottiche mit Quetschwerk, in denen die zu waschende Wolle wechselweise eingeweicht und ausgepreßt wird. Man erreicht hierdurch eine möglichste Ausnutzung des Waschmaterials, andererseits wird verhindert, daß letzteres mit in den Spülbottich gelange, so daß das Ausspülen dann in kürzerer Zeit beendet ist. Schließlich wird auch Schmutz und Schweiß dadurch besser gelöst.

Die gewaschene Wolle wird sodann noch entwässert. Man benutzt hierzu Wollquetschmaschinen und Zentrifugal-Trockenmaschinen. Letztere Maschine, auf dem Gesetze der Zentrifugalkraft basiert, hat folgende Einrichtung: Eine vertikale Welle trägt einen Doppelzylinder, welcher aus zwei Kammern besteht; der inneren, welche ein Gehäuse für den in ihr befindlichen Regulator bildet und fest verschlossen ist, und der äußeren, in welche die zu trocknende Wollmenge gegeben wird. Die Seitenwände der äußeren Kammer sind siebartig. Durch die schnelle Rotation des Zylinders preßt sich die Wolle an die Außenwand der Kammer an und es entweicht das in ihr befindliche Wasser. Fig. 34 zeigt eine solche Zentrifugal-Trockenmaschine, von E. H. Weisbach in Chemnitz gebaut. Der den rotierenden kupfernen Kessel umgebende schmiedeeiserne Mantel ist, wie die Abbildung zeigt, abnehmbar, was bei Nachschauern und Reinigen der Maschine von Wert ist.

Die Wollquetschmaschinen bestehen in der Regel aus zwei gußeisernen Druckwalzen; mittels Hebeldruck wird die obere Walze auf die untere gepreßt und durch Federn beim Durchgang der Wolle durch die Quetschwalzen ein elastischer Druck erzielt; die obere Walze wird von der unteren betrieben. Vor und hinter den Walzen befindet sich ein endloses Zuführ- und Abfuhrfältuch oder an Stelle des letzteren ein Windflügel.

Durch das Zentrifugieren oder Quetschen wird nur die mechanisch anhängende Nässe entfernt. Die übrige Feuchtigkeit entfernt man durch künstliche Trockenmethoden und Maschinen. Zwar kann man sie auch im Freien an der Luft trocknen, doch ist dies wohl nur in kleinen Betrieben zulässig. Man hat hier darauf zu achten, daß die Sonnenstrahlen nicht direkt darauf fallen, da sonst die Wolle leicht gelb wird. Gewöhnlich gibt man die Wolle auf verzinnnten Drahtböden in kastenartige, sonst verschlossene Räume. Ein Ventilator bläst Luft in den Kasten, welche durch Vorüberstreichen an geheizten Röhren erwärmt wurde, oder der Ventilator saugt die Luft durch die Wolle hindurch.

Die gewaschene und getrocknete Wolle enthält oft ziemlich bedeutende Mengen von Pflanzenstoffen (Kletten), welche, bevor die Wolle der Spinnerei übergeben wird, auf chemischem Wege entfernt werden müssen. Man karbonisiert die Wolle zu diesem Zwecke, d. h. man unterwirft sie der Einwirkung solcher Reagenzien, welche die Pflanzenstoffe zerstören, die Wollfasern aber in keiner Weise angreifen. Aus dem Kapitel über die Gespinnstfasern wissen wir, daß es namentlich Säuren sind, welche diese Eigenschaften besitzen.

In der Regel wird das zu karbonisierende Material in einem Einweichbottich mit der Säure (Schwefelsäure oder Chloraluminium, stark mit Wasser verdünnt) imprägniert

und nachher in Zentrifugen ausgeschleudert oder durch Quetschwalzen ausgequetscht; bei dem hierauf folgenden Trocknen greift die immer stärker werdende Säure die Pflanzenfasern an und zerstört sie. Dieses Trocknen geschieht in dem Karbonisationsofen, in dem die Temperatur durch Einblasen erhitzter Luft auf die erforderliche Höhe (bei Schwefelsäure 80°, bei Chloraluminium oder Chlormagnesium 120° C.) gebracht wird. Nach dem Trocknen wird durch einen Klopfschwanz, d. h. eine Maschine, in welcher die eingebrachte Wolle durch rasch rotierende Stöcke ausgeklopft wird, oder auf anderen Reinigungsmaschinen der letzte Rest der Pflanzenteile entfernt, und hierauf die Wolle entsäuert, d. h. gewaschen. Wurde die Wolle durch Schwefelsäure karbonisiert, so benutzt man hierzu ein Soda- oder Ammoniakbad, bei Chloraluminium aber genügt ein Auswaschen in klarem Wasser.

In neuerer Zeit verwendet man mit gutem Erfolge Salzsäuregas zum Karbonisieren, und zwar bei einer Temperatur von 100 bis 115° C.

Die karbonisierte und getrocknete Wolle gelangt hierauf in die Spinnerei; der Arbeitsprozeß in dieser kann hier natürlich nur kurz und in allgemeinen Umrissen besprochen werden, da der Inhalt dieses Buches lediglich der Weberei gewidmet sein soll. Wir unterscheiden die Kammgarn- und die Streichgarnspinnerei. Zu Kammgarnen verwendet man, wie schon erwähnt wurde, langstapelige, wenig gekräuselte Wollen, und dienen die Garne zur Erzeugung ungewalkter, also unverfälschter Stoffe. Zu Streichgarnen werden feine Wollen von guter Kräuselung genommen und erzeugt man von ihnen die gewalkten, verfälschten Stoffe, z. B. Tuche und Flanelle.

Die Wolle, welche auf dem Körper des Tieres Locken bildet, deren einzelne Haare mehr oder weniger zusammenhängen (diese Eigenschaft ist durch die Kräuselung der Haare bedingt), wird zuerst auf Wölfen gelockert, geöffnet; dies geschieht in der Weise, daß die Wolle von einem Zufuhrtrichter aus zwischen zwei Walzen gelangt, von denen sie einen Moment festgehalten und den Zähnen einer rasch rotierenden Trommel dargeboten wird, welche die Locken löst.

Um den Fasern jene Geschmeidigkeit zu verleihen, deren sie zu der weiteren Behandlung bedürfen, gibt man ihnen nun einen Delzusatz, Schmelze genannt. Man breitet das Material verschiedener Ballen schichtenweise aufeinander und benetzt sie durch Aufspritzen mittels einer Brause (in neuerer Zeit auch durch Maschinen, Schmelzwölfe genannt) mit vegetabilischem oder tierischem Del. Nur solches ist nämlich durch das spätere Waschen wieder zu entfernen, während Mineralöle, die sich nicht verseifen lassen, darin bleiben und das Garn unfähig zur Aufnahme der Farbe machen würden.

Hierauf werden die Fasern gekrempt, d. h. durch Behandlung mittels feiner rotierender Stahlbürsten parallel zu einander gelegt und zu einer zusammenhängenden Faserschicht, dem „Bliß“, vereinigt. In der Kammgarnspinnerei bringt man dieses rohe Bliß nun auf die Kämmmaschine, welche durch einen äußerst sinnreichen Mechanismus die langen Fasern ausliest, die kurzen Fasern aber verwirft; diese kurzen Fasern, Kämmlinge, werden dann in der Streichgarnspinnerei verarbeitet, die langen Fasern aber, der Kammzug, durch Streckung und Verziehung zu einem immer feineren Bande gestaltet, das dann durch ein lauwarmes Seifenbad geführt wird, um es von dem nach dem Waschen zugesetzten Dole zu befreien, hierauf getrocknet, auf der Vorspinnmaschine unter ganz schwacher Drehung weiter gestreckt und schließlich auf der Feinspinnmaschine zu Garn verarbeitet wird.

In der Streichgarnspinnerei wird das Bliß durch Anwendung immer feinerer Krägen (oben erwähnte rotierende Stahlbürsten) immer gleichmäßiger und reiner, hierauf durch Streckung und Verziehung zu Bändern und, ähnlich dem Vorgange in der

Rammgarnspinnerei, auf der Vorspinn- und der Feinspinnmaschine zum schließlichen Produkte, dem Streichgarn verarbeitet.

Seit etwa 50 Jahren hat man auch damit begonnen, die in wollenen und halb-wollenen Lumpen befindlichen Wollhaare aufs neue zu Geweben zu verwenden. Man bezeichnet die auf diese Art gewonnenen Garne mit dem Namen

### Kunstwolle

und unterscheidet man hierin hauptsächlich drei Arten, nämlich Mungo, Shobby und Extraktwolle. Mungo heißt das aus gewalkten Stoffen, z. B. Tuchen, wiedergewonnene Material, ist also kurzfaserig; Shobby nennt man die Garne, welche aus Strickwollstoffen, Rammgarngeweben und dergl. wiedergewonnen werden, also längere Haare besitzen. Extraktwolle endlich wird aus halbwillenen Gewebelumpen gewonnen, in denen die vegetabilischen Fasern durch Karbonisation zerstört wurden. Extraktwolle kommt häufig auch unter der Bezeichnung „Alpacca“ in den Handel und wird zu Unterschüssen in Mäntelstoffen und ähnlichen gefütterten Geweben benutzt.

Die Lumpen werden sortiert, zerschnitten, von Nöhten befreit, dann auf Wölfen zerrissen und, häufig unter Beimischung von guter Streichwolle, auf eigens dazu gebauten Krempeln, später Vor- und Feinspinnmaschinen, zu Garn versponnen.

Der Kunstwollfaden ist natürlich weniger haltbar, da die einzelnen Haare während des früheren Gebrauches abgenutzt, abgewetzt wurden, so daß sie, unter dem Mikroskop betrachtet, häufig auf einer Seite der Schuppen entbehren, dann auch, weil die Fasern (namentlich bei Mungo) sehr kurz sind und auf keinen Fall mehr die ursprüngliche Elastizität besitzen; aus diesen Ursachen ist es erklärlich, daß man in Kunstwollen nur stärkere Garne (niedrige Nummern) erzeugen kann; sie sind indessen gut geeignet zur Herstellung warmer, dicker Gewebe bzw. zu Unterschüssen in solche und finden infolge ihrer Billigkeit eine immer zunehmende Verwendung.

## 2. Die Seide.

Wie schon erwähnt, ist der einfache Kokonfaden zu schwach, um sofort verwebt werden zu können; man haspelt daher stets mehrere Kokonfäden zusammen ab, wobei dieselben durch die Klebkraft des natürlichen Seidenleimes verbunden werden, und verwebt entweder diese „Rohseide“ oder „Grege“ oder zwirnt mehrere solcher einfachen Rohseidenfäden zu einem Organzin- oder Trame-Faden. Die Anzahl der Kokonfäden, sowie der Zwirndrehungen, richtet sich natürlich nach der Bestimmung des Fadens, doch nimmt man zu Organzineseide in der Regel zwei bis drei Fäden à 8 bis 10 Kokons, denen man auf 1 cm 60 bis 80 Umdrehungen gibt. Tramaseiden erhalten weniger Drehung, und bestehen sie aus zwei bis drei Fäden à 8 bis 12 Kokons.

Nachdem die Seide gehaspelt und in Gebinde abgeteilt worden ist, wird sie dem „Entschälen“ und dem „Souplieren“ unterzogen.

Unter Entschälen versteht man die Trennung des der Faser anhaftenden natürlichen Leimes von dieser selbst, und erreicht man diesen Zweck am besten durch Kochen mit einer Seifenlösung. In der Regel unterscheidet man zwei Entschälungsarbeiten, nämlich das Degummieren und das Abkochen. Das Degummieren geschieht, indem man die auf Holzstöcke gehängten Seidensträhne in einer 70 bis 75° K. warmen Seifenlösung umzieht. Diese Lösung befindet sich in rechteckigen, hölzernen und mit Kupfer ausgelegten Gefäßen und hier wird sie durch Dampfrohre in der gleichen Temperatur erhalten. Die Seifenlösung muß 30 bis 35 Prozent neutrale Natronkernseife vom Gewicht der Seide enthalten. Später gibt man die Seide in der Regel noch in eine

etwas schwächere Lösung, womit dann das Degummieren beendet ist; sie verliert bei diesem etwa 1½ Stunden dauernden Prozeß 25 bis 30 Prozent ihres Gewichtes.

Der weitere Prozeß, das Abkochen, geschieht, indem man die degummierte Seide zuvor in einem 50° K. warmen, etwas Seife und Soda enthaltenden Bade spült und dann in einem kupfernen Kessel in Säcken eine halbe Stunde lang kocht. Die Seide ist alsdahn von dem Seidenleim fast vollständig befreit und besitzt eine beinahe rein weiße Farbe.

Unter dem „Souplieren“ der Seide versteht man ein nur teilweises Degummieren und ein darauffolgendes Weichmachen (Assouplieren) der Seide. Man nimmt bei dem Degummieren die Seifenlösung nur 10prozentig und in einer Temperatur von 20 bis 25° K. an, wodurch die Seide etwa den zehnten Teil ihres Gewichtes verliert, und benennt den Vorgang auch das „Entsetzen der Seide“. Das Weichmachen geschieht hierauf durch 1½ stündiges gelindes Kochen der Seide in einer 3 bis 4prozentigen Weinsteinlösung.

Zwischen Degummieren und Weichmachen wird jene Seide, welche zarte Farben erhalten soll, gebleicht.

Mitunter kocht man auch die Rohseide nur mit warmem Wasser, d. h. ohne Zusatz von Seife ab und bleicht sie dann (Ecruseide).

Vor dem Verweben wird die Seide in der Regel noch gestreckt und gefärbt. Durch das Strecken gewinnt die Seide an Glanz, die Fasern legen sich gleichmäßiger aneinander und verlieren dadurch die Neigung, sich zu kräufeln.

Schadhafte Kokons, ungleiche Fäden und sonstige Abfälle geben das Material für Chappe- oder Florettseide, welche auf folgende Art hergestellt wird: Man sortiert das Material zuvörderst und läßt angefaulte Kokons, sowie überhaupt geringere Abfälle einen Fäulnisprozeß durchmachen, indem man sie unter gutem Verschuß etwa 7 Tage naß und warm erhält.

Das gefaulte Material wird nun im Verein mit den übrigen, besseren Abfällen in der Warmwaschmaschine behandelt und gelangt hierauf, nachdem man es noch ein- bis dreimal mit kaltem Wasser (Kaltwasserwaschmaschine) gewaschen, in Trockenstuben getrocknet und mit einem Del- oder Seifenzusatz versehen hat, auf die Fillingmaschine. Hier werden die Abfälle zu einem Bließ (Bart) verarbeitet, um dann auf der Dressing- oder Seidenkämmmaschine ausgekämmt zu werden. Das gekämmt Material wird dann auf Vorspinn- und Feinspinnmaschinen zum Faden gestaltet.

Die Abfälle der Florettseidenspinnerei werden zu Bourette-Garn verwendet; sie werden ihrer Kürze wegen nicht mehr gekämmt, sondern einem der Streichgarnspinnerei ähnlichen Prozeß unterworfen, d. h. auf dem Wege des Krempelns, Streckens und Verziehens, dann mittels Vorspinn- und Feinspinnmaschine der Faden gebildet.

### 3. Die Baumwolle.

Sobald die Baumwollfrucht ihre volle Reife erlangt hat, was durch das Aufspringen der Samenkapseln erkennbar ist, muß die Baumwolle eingesammelt, d. h. die Frucht abgepflückt werden, da ein längeres Verweilen derselben auf der Pflanze die Farbe der Faser dunkler, die Faser selbst holzig machen würde. Die Reife der Kapseln einer und derselben Pflanze tritt jedoch nicht zur gleichen Zeit ein, weshalb man bereits bei der Ernte die Kapseln nach dem Grade ihrer Reife etwas sortiert.

Dem Baumwollpflanze obliegt auch die Entfernung der Fruchtkelche und der Samen. Der Fruchtkelch wird gleich bei dem Einsammeln mit der Hand entfernt, die Samen aber, welche mit der Wolle in engerer Verbindung stehen, werden durch das Egrenieren mittels Maschinen von den Fasern gelöst. Die Egreniermaschinen bestehen in der Regel

aus Walzen, welche die Fasern erfassen und zwischen sich hineinziehen, den glatten runden Kern aber abstoßen (ähnlich den Klettenwölfen der Streichgarnspinnerei), oder es greifen in die Spalten eines eisernen gitterartigen Rostes Zähne von Kreissägen ein, welche letztere sich in schneller Rotation befinden und die Wolle durch das Gitter ziehen, die Samen aber abstoßen.

Die egrenierte Baumwolle wird durch hydraulische oder andere Pressen möglichst zusammengepreßt und kommt in Form von Ballen viereckiger Form in den Handel. (Versuche, die man vor einigen Jahren mit zylindrischen Ballen machte, sogenannten Rundballen, scheinen sich nicht bewährt zu haben.) Ein solcher Ballen wiegt bei nordamerikanischer Baumwolle etwa 220 kg, bei ägyptischer Baumwolle 330 kg, bei ostindischer Baumwolle 180 bis 200 kg, bei südamerikanischer Baumwolle dagegen in der Regel nur 150 bis 200 englische Pfund.

Durch die feste Verpackung während des Transportes werden die einzelnen Fasern der Baumwolle sehr fest aneinandergedrückt. Beim Einsammeln und während der Reisezeit überhaupt kommt auch viel Staub unter die Fasern; es ist deshalb notwendig, die Baumwolle zu lockern und zu reinigen, bevor die weitere Verarbeitung stattfinden kann.

Damit ein recht gleichmäßiges Garn erzielt werde, mischt man den Inhalt von 15 bis 20 Ballen möglichst gleichstapeliger Wolle untereinander. Das Reinigen der Baumwolle geschieht durch einen Schlagwolf, d. i. eine Maschine, in welcher sich ein oder zwei mit Holz- oder Eisenzähnen besetzte Zylinder in einem mit eben solchen Zähnen ausgestatteten Gehäuse drehen. Die Zähne, welche ineinander greifen, lockern die Baumwolle auf und schlagen den Staub heraus, welcher durch Drahtsiebe in den Raum unter der Maschine fällt.

Audere zum Reinigen und Auflockern oder Deffnen verwendete Maschinen mit ähnlicher Wirkung wie der Schlagwolf sind die Deffner (Opener). Der Deffner von Taylor Lang, welcher gegenwärtig wohl am meisten Verbreitung gefunden hat, enthält als Hauptbestandteil einen mit 12 Reihen von Zähnen besetzten Tambour, welcher sich mit einer Schnelligkeit von 500 Touren pro Minute dreht, und dessen Zähne die ihm durch Speisewalzen dargebotenen Baumwollflocken öffnen, wobei der entstehende Staub durch einen Ventilator aufgesaugt wird.

Nach dem Reinigen und Deffnen wird die Baumwolle in die Batteurs oder Flackmaschinen gegeben. In diesen wird durch rahmenförmige Flügel oder Schläger die Baumwolle des weiteren gelockert und entstaubt und der Staub durch Ventilatoren abgesogen. Gewöhnlich wendet man zwei, seltener drei Batteurs nacheinander an.

In diesen Maschinen wird die Baumwolle zu einer Art Watte, einem Wickel, verdichtet, welche in den Krempeln (Krag- oder Kardenmaschinen) zur weiteren Verarbeitung gelangt. Die Kragmaschinen haben die Aufgabe, die in der Watte noch immer etwas zusammenhängenden, auch wirr liegenden Fasern voneinander zu trennen und parallel zu legen; dies wird erreicht durch eine Anzahl mit Kraken bezogener Walzen, welche um eine größere Trommel herum so gruppiert sind, daß sich die Krakenspitzen fast berühren. Ein Teil der Walzen hat eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit als der andere, so daß, während dieser letztere Teil die Fasern etwas länger festzuhalten bestrebt ist, die schneller laufenden Walzen die Fasern gerade richten und gleichmäßiger legen.

Aus dem von den Batteurs gebildeten Wickel wird auf den Krempeln das „Krempelband“ hergestellt, das nun auf der „Doublir- und Streckmaschine“ behandelt wird.

Um die Bänder recht gleichmäßig zu machen, gibt man mehrere derselben zusammen (doublirt sie) und streckt sie zugleich, indem man sie nacheinander durch mehrere

Walzenpaare führt, die eine ungleiche Umdrehungsgeschwindigkeit haben. Das dritte Walzenpaar dreht sich gewöhnlich sechsmal so rasch wie das erste, wodurch sich das Band ausdehnen muß und zugleich auch eine weitere Parallellegung der Fasern erzielt wird.

Das gestreckte (und doublierte) Band gelangt nun in die Vorspinnmaschinen, welche den Bändern eine vorläufige Drehung erteilen und dieselben ebenfalls strecken oder verziehen.

Man hat eine große Anzahl von Vorspinnmaschinen konstruiert, von denen gegenwärtig am meisten der Flyer oder die Spindelbank benutzt wird. Er besteht in der Hauptsache aus einem Streckwerk, einem Drehapparat und den Spulen, auf welche der gestreckte und ein wenig gedrehte Faden aufgewunden wird. In der heutigen Baumwollspinnerei macht man meist von drei Flyern Gebrauch, die sich voneinander durch die Größe ihrer Spulen, die Zahl der in einer Minute erfolgenden Umdrehungen und insolgedessen auch durch die Beschaffenheit des aus ihnen hervorgehenden Fadens unterscheiden. Es sind dies: Grobflyer, Mittelflyer, Feinflyer.

Das fertige Vorgespinnst gelangt nun auf die Feinspinnmaschine, wo es auf die gewünschte Stärke vollends verzogen wird und gleichzeitig jene Drehung erhält, welche der Faden notwendig hat, um die für den Gebrauch beim Weben nötige Festigkeit, bezw. Widerstandskraft zu besitzen. Von den Feinspinnmaschinen seien erwähnt die Watermaschine, die Mulemaschine und der Selfaktor. Bei ersterer erfolgt die Streckung, Drehung und Aufwicklung des Fadens kontinuierlich, und können mit ihr nur Garne aus gutem Material, scharfgedrehte Kettengarne, gesponnen werden. Bei den letzteren zwei Maschinen aber wird nur stets ein bestimmtes Fadenstück gestreckt und gedreht und hierauf aufgewickelt.

Die Abfälle, welche bei der Baumwollspinnerei entstehen, werden gesammelt, auf einer speziell hierzu konstruierten Maschine, dem Trümmelwolf, wieder zerkleinert und im übrigen dem Spinnmaterial für gröbere Schußgarne beigelegt.

Baumwollzwirne, welche durch Behandlung mit Stärke, Gummi, Tragant oder ähnlichen Appreturmitteln steif gemacht werden, nennt man Eisengarne; werden die Eisengarne noch auf einer Lüftriermaschine behandelt, glänzend gemacht, so nennt man dieselben Glanzgarne.

Bunte Glanz- oder Eisengarne müssen vor der Appretur gefärbt werden.

Unter gasiertem Zwirn oder Flor versteht man Baumwollzwirne, meist in feineren Nummern, welche dadurch geglättet wurden, daß man sie über Gasflammen führte und so die hervorstehenden Faserenden absengte.

Kettengarne, also runde, feste Fäden von einer gewissen Steifigkeit, nennt man auch Watergarne. Dieselben werden meistens auf Water- oder Ringspinnmaschinen in den Nummern 10 bis 50 hergestellt.

Schußgarne (mit loser, also weicher Drehung) nennt man Mulegarn. Dasselbe wird meist auf dem Selfaktor oder der Mulemaschine in allen Nummern (von 1 bis 300) erzeugt.

Medio- oder Halbfettengarn wird ebenfalls auf dem Selfaktor erzeugt, hat jedoch eine etwas schärfere Drehung als Mulegarn und wird deshalb auch zu Kette verwandt.

Baumwoll-Abfallgarne oder Zweizylindergarne sind aus den bei der Baumwollspinnerei entstehenden Abfällen, häufig unter Zusatz von frischer Bengalwolle gesponnen, also minderwertige Garne.

Vigognegarn nennt man eine Mischung von Baumwoll- und Schafwollfasern, zum Faden vereinigt oder ein Baumwollgarn aus guter Mako-Baumwolle, die in der

Erinnerei ähnlich wie Schafwolle behandelt, also mit Zusatz von Del usw. gesponnen wird.

Mercerisierte Baumwolle ist ein mit Seidenglanz versehenes Garn. Behandelt man nämlich Baumwollgarne mit Natronlauge (15° B. stark bei einer Temperatur des Laugenbades von etwa 16° C.), streckt dieselben dann, wäscht und trocknet sie, so erhalten dieselben einen der Seide ähnlichen Glanz, werden auch bedeutend fester, büßen aber leider an Elastizität ein. Das Verfahren läßt sich auch auf baumwollene Stoffe anwenden und werden große Mengen mercerisierter Baumwolle als Seiden-Erfsatz verarbeitet.

#### 4. Der Flachs.

Bei der Zubereitung des Flachsstengels resp. der Gewinnung der Geispinstfaser handelt es sich in erster Linie um die Trennung der Bastfasern von Holzsubstanz und Rinde. Je nachdem nun diese Trennung mit mehr oder weniger Sorgfalt durchgeführt resp. im richtigen Zeitpunkt begonnen und beendet wird, ist auch die Güte des Flachs eine verschiedene.

Man beginnt mit der Ernte, sobald der Grund der Stengel gelb zu werden anfängt, indem man die Pflanzen aus dem Boden zieht und auf dem Felde trocknet. Hierauf werden die Pflanzen durch Eisenkämme gezogen (geriffelt), wobei Seitenäste, Blätter und Kapseln abfallen. Letztere, die Samenkapseln, werden gesammelt, getrocknet und enthüllt und dienen zur Delbereitung.

Die mechanische Bearbeitung des Flachsstrohes durch Dörren, Brechen (Biegen) und Hecheln (Kämmen) würde an sich hinreichen, um die durch das Dörren spröde gewordenen Holz- und Rindenteile von den elastischen und zähen Flachsfasern zu entfernen. Allein der Zusammenhang der einzelnen Bastfasern untereinander wird durch ein klebriges, grüngelb gefärbtes, im Wasser unlösliches Bindemittel veranlaßt, dessen Entfernung nur auf chemischem Wege gelingt, worauf erst die Zerteilung des Bastes in die zum Verspinnen geeigneten, hinreichend dünnen Faserbündelchen durch mechanische Operationen möglich wird. Bisher kennt man nur zwei Mittel zu dessen Entfernung: nämlich die Behandlung mit alkalischer Lauge oder mit Seifenlösung, und die Fäulnis. Im ersteren Falle wird die Klebesubstanz gelöst, im zweiten Falle zerstört. Bisher hat sich aber nur die Fäulnis zur Entfernung des Klebestoffes im großen bewährt. Das Verfahren hierbei nennt man die Röste.

Man unterscheidet drei Arten der Röste, nämlich die Tau- oder Rasenröste, die Kaltwasserröste und die Röste mittels warmen oder erwärmten Wassers.

Bei der Rasenröste breitet man den Flachs einfach auf Rasen oder anderes Land aus und läßt so lange Tau, Regen usw. auf ihn einwirken, bis der Bast lösbar geworden ist. Diese Art Röste ist sehr einfach und mühelos, doch geht dabei bedeutend mehr an Gewicht verloren, als bei anderen Röstverfahren, und wird auch eine mindere Faserqualität erzielt.

Bei der Kaltwasserröste gibt man den Flachs in ein langsam fließendes, weiches Wasser in der Weise, daß er weder den Boden berührt, noch aber auch der Luft ausgesetzt ist, daß er vielmehr schwimmt. Man erreicht dies am besten, wenn man, wie es z. B. in Belgien allgemein üblich, den Flachs in Lattenkästen gibt. Mitunter wendet man auch gemischte Röste an, indem man einen Teil der Gärung im Wasser, den anderen auf der Wiese sich vollziehen läßt.

Bei der Warmwasserröste wird die Gärung durch künstliche Erwärmung des Wassers beschleunigt und reguliert. Die Bottiche sind von Dampfslangen durchzogen und das Wasser wird auf eine Temperatur von etwa 35° C. gebracht. Bei dem Verlassen der



Röste werden die Stengel durch ein paar Quetschwalzen gezogen, wodurch die schleimigen Substanzen ausgequetscht und die folgenden Arbeiten sehr vereinfacht werden.

Schließlich ist noch zu erwähnen die Heißwässerröste, bei welcher die Flachsbündel in eiserne Zylinder eingeschlossen und einer abwechselnden Einwirkung von Dampf und Wasser ausgesetzt werden. Dieselbe wird jedoch nur wenig angewandt.

Die Röste übt auf das Aussehen und den Wert der Flachsfaser den denkbar größten Einfluß aus. Der beste Flachs gibt, wenn er in einem kalten oder rasch fließenden Wasser geröstet wurde, eine starre, wenig elastische Faser. Von einem schlechten Erfolg ist die Röste auch dann begleitet, wenn die Faserbündel an den Boden anstoßen oder über den Wasserspiegel hervorragen. Die Farbe des Flachses, welche nach dem Rösten gewöhnlich blond ist, wird stahlgrau (belgische Flächse), wenn man das Flachsstroh während des Liegens im Wasser mit Schlamm und Laub bedeckt.

Wie lange der Flachs bei den verschiedenen Röstmethoden im Wasser zu verbleiben hat, hängt von den Zufälligkeiten der Witterung, der Temperatur des Wassers und schließlich auch von der Beschaffenheit des Gewächses ab. Getrockneter Flachs bedarf einer längeren Röste als solcher, welcher in grünem Zustande zur Röste gelangte. Häufig wird nämlich der Flachs auch, wenn die Ernte spät erfolgte, in Kapellen (Puppen) aufgestellt, getrocknet und erst im nächsten Jahre der Röste übergeben.

Durch die bei der beginnenden Fäulnis entstehende Wärme und Gasentwicklung werden die zusammengebundenen oder in Kästen gegebenen und durch Steine beschwerten Faserbündel nach einigen Tagen in die Höhe getrieben und muß durch erneute Beschwerung dafür gesorgt werden, daß die Fasern unter Wasser bleiben. Nach einigen Tagen läßt dann die Gasentwicklung nach und muß man diese Nachbeschwerung wieder abnehmen. Nach dem Fallen der Röste muß der Flachs öfters und sorgfältig geprüft werden in bezug auf seine Röstreife. Diese ist erlangt, wenn der Splint des Stengels schon bei geringer Biegung desselben zerbricht oder man ohne eine Kraftanstrengung den Bast vom Stengel trennen kann. Das Herausnehmen des Flachses um einen Tag zu früh oder zu spät, kann den Wert des Fasermaterials sehr stark beeinträchtigen.

Die auf das Rösten folgenden Arbeiten, zur vollständigen Loslösung des Holzes von der Faser dienend, sind:

1. Das Botten oder Klopfen. Bei demselben klopft man mit einem Hammer, dessen Schlagfläche gekerbt ist, auf das ausgebreitete Flachsstroh und bricht dadurch die Holzbestandteile. Vielfach wird dazu auch ein von einer Mühle betriebenes Bochwerk benutzt.

2. Das Brechen. Bei demselben zerkleinert man die in dem Stengel etwa noch enthaltene Holzsubstanz vollends, indem man die Stengel mittels stumpfer Hackmesser knickt. In neuerer Zeit läßt man das Flachsbrechen größtenteils durch Maschinen besorgen, deren Wirkung hauptsächlich auf der Anwendung von geriffelten Walzen beruht. Ist übrigens das Botten richtig angewendet worden, so bedarf es des Brechens eigentlich gar nicht mehr, sondern man wendet nach dem Botten sofort an:

3. Das Schwingen. Durch das Schwingen werden die Holzteilchen endgültig entfernt. Der in dem Schwingstock eingeklemmte und senkrecht herunterhängende Flachs wird mit einem schweren, zugespitzten Holzmesser, dem Schwingbeil, geschlagen oder aber der auf einer Unterlage befindliche Flachs unter stumpfen Messern durchgeführt. Letztere Arbeit, Ribben genannt, wird auch häufig als Ergänzung der Behandlung mit dem Schwingbeil angewendet. In neuerer Zeit hat man auch hierfür Maschinen erfunden, welche sich jedoch der Handschwingerei insofern nähern, als auch bei ihnen der senkrecht herabhängende Flachs von rotierenden, stumpfen Messern getroffen wird, welche die Faser durch Schaben und Schlagen vom Holze befreien.

4. Das Hecheln. Nach dem Schwingen ist die Faser zwar vom Holze befreit, doch sind die einzelnen Faserbündel noch unter sich verwachsen und verkettet. Um die Fasern nun in eine parallele Lage zu einander zu bringen, hechelt man sie, d. h. man zieht den geschwungenen Flachs durch Nadeln hindurch, welche mit der Spitze nach oben, auf einem Brette eingeschlagen sind. Man nimmt zuerst grobe, dann immer feinere Hecheln.

Der gehechelte Flachs wird bei der Handspinnerei sofort auf dem Spinnrade zum Faden verarbeitet. Bei der Maschinenflachsspinnerei, bei welcher auch das Hecheln durch passend konstruierte Maschinen ausgeführt wird, bildet man aus dem gehechelten Flachs Bänder, streckt und doublirt diese und bildet dann in ähnlicher Weise, wie es bereits bei der Baumwollspinnerei beschrieben wurde, mittels Vorspinn- und Feinspinnmaschinen den Webfaden. Ein Krempeln oder Kämmen findet nicht statt, weil der gehechelte Flachs bereits als gekämmte Ware anzusehen ist.

Der gehechelte Flachs wird zunächst auf der „Anlegemaschine“ einer endlosen Kette von Hecheln übergeben. Die Hecheltette bewegt sich schneller als die Einführwalzen, welche ihr den Flachs übergeben; sie zieht den Flachs mit sich und übergibt ihn einem Streckwalzenpaare, welches vermöge seiner größeren Geschwindigkeit den Flachs der Hecheltette entzieht und dadurch nochmals streckt. Diese Walzen geben den Flachs an zwei Paare andere, kleinere, welche die Streckung fortsetzen und ihn als Band in einem Spinntopf fallen lassen. In der Regel legt man dann 4 bis 5 Bänder zusammen der nächsten Streckmaschine vor (doublirt sie) und verstreckt sie wieder zur Stärke des einfachen Bandes.

Ist der Streck- und Doublirprozeß mehrmals wiederholt worden, so übergibt man die Bänder der Vorspinnmaschine, welche der Baumwollvorspinnmaschine ähnlich ist, sich jedoch von dieser dadurch unterscheidet, daß sie vor dem Streckwerk noch eine Hechelkammkette besitzt. Auch die nachfolgende Feinspinnmaschine ist jener für Baumwollgarne, der Watermaschine, ähnlich; man unterscheidet hier zwei Spinnmethoden: das Nassspinnen und das Trockenspinnen. Beim Nassspinnen sind die einzelnen Walzenpaare des Streckwerkes ziemlich nahe aneinander gestellt und laufen die Fäden, bevor sie in das Streckwerk eintreten, durch heißes Wasser. Letzteres findet beim Trockenspinnen nicht statt, auch sind dort die Streckwalzenpaare in größeren Zwischenräumen voneinander aufgestellt. Beim Nassspinnen wird der Faden hart, steif, jedoch glatt; beim Trockenspinnen erhält man ein gröberes und rauheres, dafür geschmeidigeres Gespinnst.

Die beim Schwingen, Hecheln und Spinnen entstehenden Abfälle bezeichnet man mit dem Namen Heede oder Berg. Diese Fasern können infolge ihrer Kürze nicht mehr gekämmt werden, sondern man krempelt sie. Das Berggarn (tow) verwendet man meistens zu Schußgarnen, die besseren Garne (line) zur Kette.

## 5. Der Hanf.

Der Hanf wird in beinahe gleicher Weise wie der Flachs vorbereitet, nur müssen die dafür verwandten Maschinen von größeren Dimensionen und fester gebaut sein, als jene für den Flachs. Der Grund hierfür liegt in der ungemainen Festigkeit der Faser.

## 6. Die Jute.

Die Jutfaser besitzt in dem Zustande, in welchem sie in den Handel gebracht wird, sehr wenig Geschmeidigkeit, weshalb sich zuvörderst zwei Arbeiten nötig machen: das Einlegen und das Quetschen. Beim Einlegen wird die Jutfaser mit einer Mischung

von Mineralöl, Robbentran und Wasser gleichmäßig benetzt (öfters auch nur Robbentran und Wasser), indem man sie schichtenweise übereinanderlegt, die Schichten kreuzend und jede Schicht einsprengend. Hierauf wird sie auf der Quetschmaschine durch ein System (20 bis 40 Paare) von Niffelwalzen geleitet. Nachdem in der „Schnippmaschine“ noch die Faserenden, welche den „Juteabfall“ liefern, entfernt wurden, wird die Jute einem Reißwolf vorgelegt; dieser bewirkt das Deffnen der noch sehr zusammenhängenden Fasern. Auf sehr stark gebauten Krempeln wird sodann die Fasermenge in etwa 70 cm lange Stücke zerrissen und diese Fasern zu einem endlosen Bande vereinigt, auf Streckmaschinen gestreckt und doubliert, um sodann auf den Flyern zu Vorgarn und auf einer Trockenspinnmaschine zu Feingarn verwandelt zu werden.

Die besseren Jutesorten werden zur Erzeugung der Juteheckel- oder Jutelinegarne benutzt, während man die geringeren Sorten zur Jutewerg- oder Jutetowgarn-Erzeugung verwendet.

Auch die von der Schnippmaschine gelieferten Abfälle werden versponnen, und zwar zu ganz groben Garnen.

## 7. Die Nessel.

Wenn die Fasern der verschiedenen Nesselgewächse sich in der Textilindustrie bisher noch nicht jenen Platz erringen konnten, der ihnen infolge ihrer hervorragenden Eigenschaften (Glanz, Glätte und Festigkeit) gebührt, so liegt dies wesentlich in dem Umstande, daß bisher noch immer die Gewinnung der eigentlichen Faser, d. h. ihre Isolierung mit Schwierigkeiten verknüpft war. Gegenwärtig behandelt man die Faser mit einer Mischung von Del und Alkalilauge (kotonisiertes Chinagrass) und verspinnt sie sodann auf Flachsgarnmaschinen.

---

## Die Bezeichnung und die Längenmaße der Garne.

Die in der Spinnerei hergestellten Garne werden von derselben teils auf Spulen (Bobinen, Kops), teils gewieft abgeliefert; die der Weise zugrunde liegende Längeneinheit des betreffenden Garnes wird jedoch meistens auch bei den Spulen festgehalten. Als Längeneinheit betrachten wir bei den meisten Materialien den Strähn (Zahle, Schneller). Die Länge desselben ist stets durch Anlehnung an das bestehende Verkehrsmaß bestimmt worden; sie ist daher oft bei einem und demselben Material von Land zu Land eine sehr verschiedene. Die neueste Zeit hat zwar viele Bestrebungen aufzuweisen, welche dahin zielen, das sich im allgemeinen Verkehr der Völker immer mehr einbürgernde metrische Maß und Gewicht auch in der Spinnerei zur Geltung zu bringen und diese Bestrebungen sind auch, besonders in der Schafwollbranche, vielfach von Erfolg begleitet gewesen, indessen dürfte doch noch geraume Zeit darüber vergehen, ehe es zu der allgemeinen Einführung gelangt ist. Bei dem Metersystem gilt der Grundsatz, daß je 1000 m in 10 Gebinde eingeteilt, eine Längeneinheit (Strähn) bilden und daß die Nummer des Garnes der Anzahl der Einheiten gleich ist, welche zusammen 1 kg wiegen. Die sonstigen, bis jetzt gebräuchlichen Bezeichnungen und Maße sind:

### Baumwolle.

England: 1 Strähn zu 840 Yard oder 767,76 m. 1 Strähn hat 7 Gebind, 1 Gebind (Wiedel) 80 Faden à  $1\frac{1}{2}$  Yard. Die Nummer wird ausgedrückt durch die Anzahl der Strähne, welche ein englisches Pfund = 0,4536 kg wiegen.

Frankreich und ein Teil von Belgien: 1 Strähn zu 1000 m à 10 Gebind. Die Nummer entspricht der Anzahl der Strähne, welche  $\frac{1}{2}$  kg wiegen.

Alle anderen Länder haben die englische Weise angenommen.

Eisengarne: 1 Strähn hat 2 Gebinde à 100 Faden à  $1\frac{1}{2}$  Yard. 1 Strähn mißt also 300 Yard oder 274,3 m.

Glanzgarne: 1 Strähn hat 2 Gebinde à 140 Faden à  $1\frac{1}{2}$  Yard. 1 Strähn enthält mithin 420 Yard oder 384 m.

### Leinengarn.

England: 1 Strähn hat 12 Gebind à 120 Faden à  $2\frac{1}{2}$  Yard.

1 Gebind ( $120 \times 2\frac{1}{2}$ ) = 300 Yard oder 274,3 m.

1 Strähn ( $300 \times 12$ ) = 3600 Yard oder 3290 m.

- 4 Strähn bilden 1 Stück = 14400 Yard.
- 5 Stück oder 20 Strähn bilden ein Bündel = 72000 Yard.
- 10 Bündel oder 50 Stück oder 200 Strähn oder 2400 Gebind bilden 1 Schock = 720000 Yard oder 658080 m.

Irland: 1 Strähn hat 10 Gebind à 120 Faden à 2½ Yard = 3000 Yard oder 2743 m.

- 4 Strähn bilden 1 Stück = 12000 Yard.
- 5 Stück bilden 1 Bündel = 60000 Yard.
- 12 Bündel bilden 1 Schock = 720000 Yard.

Die Anzahl der Gebinde à 300 Yard, welche zusammen ein englisches Pfund wiegen, geben die Nummer des betreffenden Garnes an.

Man kann also sofort berechnen, wie schwer z. B. ein Schock Leinengarn ist, indem man die Anzahl der Gebinde pro Schock (2400) durch die Nummer des Garnes dividiert. Es wiegt also ein Schock Leinengarn Nr. 30 ( $2400 : 30 = 80$ ) 80 englische Pfund.

Auch bei Leinengarn wird die internationale Numerierung angestrebt, doch sind vorläufig für Deutschland und Oesterreich die oben angeführten Haspelungs- und Numerierungsweisen noch allein als maßgebend zu betrachten.

Da also die Leinengarn-Nummer angibt, wie viel mal 300 Yard ein Pfund wiegen, die Baumwollgarn-Nummer aber, wie viel mal 840 Yard ein Pfund wiegen, so stehen die beiden Numerierungen im Verhältnis 300 zu 840 oder 3 zu 8,4 oder 1 zu 2,8 zu einander. Es muß also ein Baumwollfaden Nr. 1 gerade so stark bzw. schwer sein wie ein Leinenfaden Nr. 2,8 oder Baumwolle Nr. 10 = Leinengarn Nr. 28.

### Schafwolle.

Hier kann man die metrische Einteilung bereits als eingeführt betrachten, doch sollen in nachstehendem die früheren Maße kurz erwähnt werden.

#### a) Streichgarn.

- |           |   |   |          |      |                 |     |   |        |     |    |        |
|-----------|---|---|----------|------|-----------------|-----|---|--------|-----|----|--------|
| Sachjen:* | { | 1 | Zahle zu | 800  | Leipziger Ellen | à   | 5 | Gebind | à   | 80 | Faden. |
|           |   | 1 | " "      | 800  | " "             | " " | à | 4      | " " | à  | 80     |
|           |   | 1 | " "      | 1200 | " "             | " " | à | 5      | " " | à  | 80     |
- Preußen: 1 Stück à 2200 Berliner Ellen à 4 Gebind à 220 Faden.
- Oesterreich: 1 Strähn à 1760 Wiener Ellen à 20 Gebind à 44 Faden.
- \* 1 Zahle à 800 Leipziger Ellen à 5 Gebind à 80 Faden.
- England:\* 1 Strähn à 560 Yard à 7 Gebind à 80 Faden.
- Frankreich: 1 Strähn à 3600 m à 4 Schneller à 6 Gebind.
- " 1 Strähn à 1495 m à 22 Gebind à 44 Faden.

Die Nummer richtet sich bei den mit \* bezeichneten Sorten nach der Anzahl der Einheiten, welche ein englisches Pfund wiegen. In Preußen und Frankreich drückt man die Nummer nach der Anzahl der Stücke oder Strähne aus, die ½ kg wiegen. (Noch früher war in Preußen sowie für die zuerst angeführte sächsische Weise das Berliner Handelspfund (468 g) und in Frankreich das Pariser Pfund (489,5 g) maßgebend.) Bei der erst angegebenen österreichischen Weise korrespondiert die Nummer mit der ein Wiener Pfund wiegenden Anzahl Strähne.

Internationale Weise: 1 Strähn hat 700 Faden à 1,43 m = 1000 m.

Die Nummer gibt an, wie viele Strähne 1 kg wiegen oder wie viele Meter 1 g schwer sind.

b) Kammgarne.

Hier sind die weichen Kammgarne (aus Merinowollen) und die harten Kammgarne (Ziegenwollen) zu unterscheiden.

1. Weiche Kammgarne.

Internationale Weise wie bei Streichgarn.

Verpackung in Bündeln à 5 kg.

2. Harte Kammgarne (Weste, Mohair).

1 Strähn enthält 7 Gebinde à 80 Faden à 1 Yard = 560 Yard oder 512 m.

Die Nummer wird ausgedrückt durch die Anzahl der Strähne, welche ein englisches Pfund wiegen.

Verpackung in Bündeln à 10 Pfund.

Diese Garne, welche uns nahezu sämtlich England liefert, sind meist so gewickelt wie oben angegeben, doch spinnst man in England auch mitunter den Strähn zu 840 Yards oder zu 1120 Yards. Die Nummer gibt indessen stets an, wie viel Strähne à 560 Yard ein englisches Pfund wiegen.

Frankreich, Belgien, Schweiz u. a.: 1 Strähn zu 720 m Länge. Numeriert nach dem halben Kilogramm.

Jute.

1 Strähn enthält 5 Gebinde à 120 Faden à  $2\frac{1}{2}$  Yard = 1500 Yard oder 1372 m.

1 Gebinde = 300 Yard oder 274,3 m.

20 Strähn bilden 1 Weife.

2 Weifen bilden 1 Bündel.

1 Bündel hat also 60000 Yard oder 54840 m.

Die Nummer gibt an, wie viele Gebinde ein englisches Pfund wiegen.

Obige Haspelung hat jedoch nur Geltung für Jutegarn von Nr.  $1\frac{1}{2}$  bis Nr. 12, während für gröbere Nummern der Strähn viel kürzer, dafür die Anzahl der Weifen in einem Bündel eine höhere ist.

Für Nr. 1 bis  $1\frac{1}{3}$ :

1 Gebinde = 60 Faden à  $2\frac{1}{2}$  Yard = 150 Yard.

5 Gebinde = 1 Strähn = 750 Yard.

20 Strähn = 1 Weife = 15000 Yard.

4 Weifen = 1 Bündel = 60000 Yard.

Für Nr.  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$ :

1 Gebinde = 30 Faden à  $2\frac{1}{2}$  Yard = 75 Yard.

5 Gebinde = 1 Strähn = 375 Yard.

20 Strähn = 1 Weife = 7500 Yard.

8 Weifen = 1 Bündel = 60000 Yard.

Für Nr.  $\frac{1}{4}$ :

1 Gebinde = 15 Faden à  $2\frac{1}{2}$  Yard = 37,5 Yard.

5 Gebinde = 1 Strähn = 187,5 Yard.

20 Strähn = 1 Weife = 3750 Yard.

16 Weifen = 1 Bündel = 60000 Yard.

Verpackung: in Bündeln à 60000 Yard = 24000 Faden.

Eine Weife wiegt somit:

bei Nr.	$1\frac{1}{2}$	$66\frac{2}{3}$	Pfund.
" "	12	$8\frac{1}{3}$	"
" "	1	50	"
" "	$\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{3}$	"
" "	$\frac{1}{4}$	50	"

Seide.

Während bei den bis jetzt angegebenen Numerierungsweisen der Grundsatz galt, daß, je feiner das Garn, desto höher auch die Nummer war, ist bei der Seide gerade das Gegenteil der Fall. Je mehr hier eine bestimmte Länge des Materiales wiegt, je stärker dasselbe also ist, desto höher ist auch die Nummer. Als einheitliches Maß gilt hierbei die Länge von 9000 m, als Gewichtseinheit das Gramm. Ein Seidenfaden von 9000 m Länge und einem Gewicht von 20 g wird also Nr. 20 sein. Früher wurde ausschließlich und zum Teile wird auch noch heute der Denier (1 altes Pariser Pfund = 16 Unzen à 24 Denier à 24 Grän), (1 Turiner Pfund = 12 Unzen à 24 Denier à 24 Grän), (1 Mailänder Pfund = 8 Unzen à 24 Denier à 24 Grän), 1 Pariser Denier = 1,275 g, 1 Turiner Denier = 1,281 g, 1 Mailänder Denier = 1,224 g, als Gewichts- und die alte Pariser Elle (1,18845 m) als Längeneinheit benutzt. Ein Seidensträhn, der die Länge von 9600 Pariser Ellen (aunes) hatte, war in 24 Gebinde eingeteilt; zur Bestimmung der Nummer wog man ein solches Gebind (475 m) und gab die Anzahl der Grän die Nummer. Nach der neuen internationalen Einteilung enthält ein Strähn nur 20 Gebinde à 450 m, das Gewichtsmaß hierfür, nach welchem auch die Nummer angegeben wird, ist 0,05 g.

Man benennt das  $\frac{1}{20}$  Gramm heute auch vielfach im Seidenhandel mit Denier.

Bei der internationalen Titrierung wiegt also eine „Probelänge“ von 450 m (man kann auch sagen 1 Gebind) so viele Deniers (oder zwanzigstel Gramm) als der Titer (die Nummer) angibt. Es wiegen mithin

von einer 20 Denier feinen Seide	450 m	1 g,
" " 30 " " "	450 m	1,5 g,
" " 40 " " "	450 m	2 g.

Daraus ergibt sich, daß 1 kg (1000 g) von

einer 20 Denier feinen Seide	450000 m	Fadenlänge hat,
" 30 " " "	300000 m	" "
" 40 " " "	225000 m	" "
" 10 " " "	900000 m	" "

sowie daß ein Strähn von 9000 m Länge (20 Probelängen)

bei einer 20 Denier feinen Seide 20 g wiegt.

" " 30 " " "	30 g	"
" " 12 " " "	12 g	"

Von den Trocknungs- und Konditionieranstalten wird außer dem Titer auch eine mit der Numerierung der anderen Gespinste übereinstimmende Nummer angegeben. Diese Nummer gibt dann an, wieviel mal 1000 m auf 1 kg gehen.

Somit entspricht dem Titer von 20 Denier die Nr. 450,

" " " 30 " " "	300,
" " " 40 " " "	225.

Da das Gespinnst der Seidenraupe ungleich stark ist, so gibt man die Nummer von gehäspelten Seiden immer durch zwei Zahlen an; man spricht z. B. von Grége 11/13 den.

oder Organfin 18/20 den. oder Trame 36/40 den. Der Berechnung hätte man dann in diesen drei Beispielen folgende Titers zugrunde zu legen: Grége 12 den, Organfin 19 den., Trame 38 den.

### Florettseide, Bourette-Seide.

England und Deutschland: wie die Baumwolle.

Schweiz und Frankreich: 1 Strähn = 500 m à 5 Gebind. Numeriert nach  $\frac{1}{2}$  kg. Die internationale Weise bürgert sich bei Florettseide immer mehr ein.

### Gummi.

Die Nummer wird nach der Stärke des Querschnittes des Gummifadens berechnet, und gibt an, wieviel Fäden unmittelbar nebeneinander gelegt auf einen engl. Zoll (25 · 04 mm) gehen. Gummi wird nach Gewicht gekauft und kommt in Strängen von etwa 60 Yards in den Handel.

Zwirnt man mehrere einfache Fäden zusammen, z. B. 2 Baumwollfäden Nr. 40, so nennt man das Produkt dann: Baumwollzwirn Nr. 40/2 (20 Strähn per 1 engl. Pfund). Die Strähne werden durch das Zwirnen natürlich etwas kürzer; 6 Fäden Nr. 24 zusammengezwirnt ergeben Nr. 24/6.

Für Zwirn sagt man in manchen Industriegegenden, namentlich in der Bandweberei, auch Biese.

Zwirn Nr. 24/6 entspricht also der einfachen Nummer 4; 4 Fäden Nr. 24/6 zusammengezwirnt ergeben Nummer 1. Zwirnt man 1 Faden Nr. 30 und 1 Faden Nr. 20 zusammen, so wiegt der entstehende Zwirnsträhn  $\frac{1}{30}$  und  $\frac{1}{20}$  Pfd., das ist  $\left(\frac{454}{30} = 15 \cdot 13\right)$  und  $\left(\frac{454}{20} = 22 \cdot 7\right)$  37 · 83 g und er hat somit die Nummer

$$\left(\frac{454}{37 \cdot 83} =\right) 12.$$

3 Baumwollfäden Nr. 4, Nr. 8 und Nr. 20 zusammengezwirnt ergeben die einfache Zwirn-Nr. 2 · 353, weil der Strähn Nr. 4  $\left(\frac{454}{4} =\right)$  113 · 5 g wiegt, der Strähn Nr. 8  $\left(\frac{454}{8} =\right)$  56 · 75 g, der Strähn Nr. 20  $\left(\frac{454}{20} =\right)$  22 · 7 g, die 3 Strähne zusammen (oder also der einfache Zwirnsträhn) also 192 · 95 g schwer sind  $\left(\frac{454}{192 \cdot 95} = 2 \cdot 353\right)$ .



# Werkzeuglehre der Handweberei.

---

Ebenso verschiedenartig wie die Materialien und die aus ihnen hergestellten Gewebe ist auch die Bauart der Webstühle und der dazu gehörigen Apparate und sonstigen Werkzeuge. Bereits der Handwebstuhl zeigt diese Verschiedenheit. Stark und kräftig ist der Webstuhl des Wollwebers gebaut, leicht und zierlich der des Seidenwebers. Dem Leinenwebstuhl wird eine größere Tiefe gegeben als dem Baumwollstuhle usw. Mit der Einführung der mechanischen Weberei wurde noch mehr auf die Eigenschaften jedes Materiales Bedacht genommen und es entstanden zahlreiche Spezialkonstruktionen, die wir, in Gruppen zusammengefaßt, in diesem Buche, soweit es der zur Verfügung stehende Raum zuläßt, besprechen wollen.

Zwar bedient sich heute die Großindustrie (abgesehen von einigen Musterstühlen) fast nur noch des mechanischen Webstuhles, indessen gilt noch immer der Satz, daß die Grundlage des Studiums für jeden Webereibeflissenen die Handweberei bildet und daß die besten technischen Betriebsleiter, Webmeister usw. diejenigen sind, die auch im Handstuhl eine gute Ware zu erzeugen vermögen. Aus diesem Grunde lassen auch alle Webeschulen ihre Zöglinge zuerst auf Handstühlen arbeiten und auch wir wollen diese zuerst betrachten, um von da zu den Konstruktionen für mechanischen Betrieb überzugehen.

## Der Handwebstuhl.

Wie bereits erwähnt, ist die Bauart des Handwebstuhles (Fig. 35) zwar je nach dem Material eine verschiedene, doch sind die Hauptbestandteile immerhin dieselben. Der Stuhl besteht im wesentlichen aus

1. dem Stuhlgestell,
2. den Bäumen,
3. der Lade mit Blatt und Schützen,
4. dem Geschirr mit den verschiedenen Hebevorrichtungen.

### 1. Das Stuhlgestell.

Das Stuhlgestell (Fig. 36) besteht aus vier Pfeilern und acht Verbindungsriegeln. Die Höhe desselben beträgt etwa 180 cm, während die Breite nach Bedarf wechselt. Die Länge oder Tiefe ist bei Seiden- und Leinenwebstühlen, hauptsächlich dort, wo kein Schwingbaum benutzt wird, eine größere als bei den Stühlen für baumwollene Waren, wo sie etwa 170 cm beträgt. Auch die Dicke der Pfeiler und Riegel hängt von der Dichte und Art des Gewebes ab; auf alle Fälle müssen dieselben so stark sein,

daß der Stuhl beim Anschlagen des Schusses nicht erschüttert wird oder sich verrückt. Um den Pfeilern einen festeren Stand zu geben, befestigt man den Stuhl durch Stützen an den Wänden oder an der Decke. Bei dem Aufstellen eines Webstuhles hat man ferner ganz besonders darauf zu achten, daß derselbe vollkommen gerade und rechtwinkelig steht, da hierdurch das Zustandekommen einer guten Ware bedingt wird.

## 2. Die zu dem Webstuhl gehörigen Bäume.

Der Kettenbaum a, zur Aufnahme der meist in bedeutender Länge gescherten (gezettelten) Kette bestimmt, kann eine verschiedene Lage haben. Am gebräuchlichsten sind die in Fig. 35 und 37 abgebildeten Stellungen, bei denen die Kette über den Schwingbaum s läuft; nur bei sehr feinen Ketten, wie z. B. in der Seidenweberei, wo die aufgewickelte Kette den Durchmesser des Baumes nicht sehr vergrößert, pflegt man den Kettenbaum in die Mitte zu legen und von der Benutzung des Schwing- oder Streichbaumes abzusehen.

Die Kette, welche vom Kettenbaume zunächst über den Schwingbaum geht, wird durch das Geschirr und das Blatt geleitet und dann zur Ware verarbeitet. Diese fertige Ware geht sodann über den Brustbaum m (Fig. 35 und 38) und den Streichbaum n und wird auf den Warenbaum p aufgewickelt. Der Brustbaum ist meistens in halbzylindrischer, mitunter jedoch auch in runder Form gebaut und ist in dem Webstuhle meist fest, seltener drehbar, gelagert. Drehbare Brustbäume sollen gewöhnlich die Ware nach dem nur lose gespannten Warenbaum oder, wenn kein solcher da ist, in den unter dem Stuhle aufgestellten Warenkasten leiten und sind deshalb mit einem Lieberzuge von Fischehaut oder mit vielen hervorstehenden Metallspitzen (Tempialstiften) versehen, die jedes Gleiten des darüber gezogenen Stoffes verhindern. In diesem Falle ist der Brustbaum mit Regulator versehen, er trägt also auf einer Seite ein Sperrrad, das bei jeder Ladenbewegung um einen Teil seines Umfanges gedreht wird.

Der Streichbaum n, meist fest gelagert, verschafft einestheils dem Weber den für die Bewegung der Füße nötigen Platz unter dem Stuhle, anderenteils verlängert er den Weg, den die Ware im Stuhle zurückzulegen hat und befähigt dadurch im Verein mit dem Brustbaum und Schwingbaum die Kette, den Anforderungen, welche während des eigentlichen Webeprozesses an diese gestellt werden, leichter zu entsprechen, d. h. die durch die Fachbildung verlangte Ausdehnung durch größere Elastizität auszugleichen. Je weiter endlich der Streichbaum von dem Brustbaum entfernt ist, desto spitzer werden die Winkel, welche die Ware passieren muß und desto schärfer ist daher auch die Spannung. Mit dieser im geraden Verhältnis steht das Längenmaß der Ware. Man wird also von einer Ware desto mehr Längenmaß erhalten, je weiter man unter sonst gleichen Umständen den Streichbaum hinausrückt und am wenigsten Maß, wenn man die Ware gleich auf den Brustbaum aufrollt.

Der Warenbaum p ist auf der rechten Seite, sofern nicht mit Regulator gearbeitet wird, mit einem gezahnten eisernen Rade versehen, in dessen Zähne ein Sperrhaken eingreift. An der Außenseite dieses Rades ist ein Holzkranz befestigt, in welchen 4 bis 8 Zapfen eingelassen sind, auf die der Weber tritt, um das Aufwickeln der Ware zu bewerkstelligen. Wird der Ware die nötige Spannung aber schon auf dem Brustbaume erteilt, so ruht der Warenbaum nur mit den auf jeder Seite befindlichen Zapfen in zwei Lagern (Fig. 36i).

Die im Verhältnis zur fertigen Ware erfolgende Abwicklung der Kette vom Kettenbaume, resp. die Spannung des Kettenbaumes, ist sehr mannigfaltiger Art. Im wesentlichen unterscheidet man die Spannung mit der Hacke, mit dem Rutschgewicht und

dem Zuggewicht. Die Spannung mit der Zacke ist in Fig. 35 und 37 veranschaulicht; der Kettenbaum trägt auf der rechten Seite eine Holzscheibe, welche mit Zacken versehen ist, in die ein Hebel, eine Feder, eingreift. Zieht man an der an diesem Hebel befestigten Schnur, so werden die Zacken der Kettenbaumscheibe frei und man kann nach Bedarf Ware auf den Warenbaum aufwickeln. Sobald man dann die Schnur gehen läßt, greift die Feder wieder ein und die Kette wird durch weiteres Umdrehen des Warenbaumes, soweit dies erforderlich ist, fest gespannt.

Die Spannung mit der Zacke nennt man auch häufig die „harte Spannung“ im Gegensatz zu den „elastischen Spannungen“, unter welchen wir solche mit Rutsch- und Zuggewicht verstehen.

Bei den Rutschgewichten erhält der Kettenbaum keine Scheibe, sondern es wird der Strick, in welchem er behufs Abgabe der Kette zu rutschen hat, um den Baum selbst gelegt. Aus den Zeichnungen Fig. 39 bis 42 und 52 dürfte die Art dieser Spannungen sehr leicht ersichtlich sein.

Mit dem „Regulator“ ist es möglich, eine Ware mit vollkommen gleichmäßiger Schußdichte zu liefern, was ohne diesen Apparat, namentlich bei leichten Waren, dem Weber mitunter nicht gelingt.

Der Regulator besteht im wesentlichen aus einer Uebersehung von Rädern, durch deren Bewegung bei jedem Ladenanschlag ein immer gleich bleibendes Stück Ware auf den Warenbaum aufgewunden wird. Die Spannung der Kette ist dabei immer eine elastische. Fig. 43 zeigt die Anbringung eines Regulators auf dem Handwebstuhle, Fig. 44 und 45 bringen die schematische Darstellung desselben, Fig. 46 und 47 eine etwas andere Anordnung. Bei jeder Ladenbewegung wird durch eine an der Lade befestigte Schnur in Verbindung mit Klinker e (siehe Fig. 46) das Steigrad A um einen oder mehrere Zähne nach vorwärts gedreht; die Gegenklinke d verhindert das Zurückdrehen. Auf derselben Achse wie das Steigrad A sitzt der Wechsel a, welcher in das Uebertragungsrad B eingreift; mit diesem befindet sich auf derselben Achse der Wechsel b, welcher das Rad C des Warenbaumes W dreht.

Nehmen wir an, daß das Steigrad A bei jeder Ladenbewegung um einen Zahn weiter geschoben werde und daß A 50 =, a 25 =, B 100 =, b 12 =, C 72 Zähne besitze, daß ferner der Umfang des Warenbaumes 48 cm betrage, so ermitteln wir die entstehende Schußdichte auf folgende Weise:

Rad A wird bei 50 Ladenschwingungen oder 50 Schüssen einmal um seine Achse gedreht, also auch der Wechsel a. Dieser dreht das Uebertragungsrad B bei diesen 50 Schuß um 25 Zähne weiter, es sind also, da B 100 Zähne besitzt, viermal 50 Schuß nötig, um B um seine Achse zu drehen = 200 Schuß. Da b mit B auf derselben Welle sitzt, so dreht sich auch dieses bei 200 Schuß um sich selbst und schiebt dabei das Warenbaumrad um 12 Zähne weiter. Rad C hat aber 72 Zähne, es sind also 6mal 200 = 1200 Schuß nötig, um das Warenbaumrad C und damit den Warenbaum einmal um sich selbst zu drehen. Da nun der Warenbaum einen Umfang von 48 cm hat, werden bei 1200 Schuß auch 48 cm Ware fertig, es kommen also auf 1 cm Ware  $1200:48 = 25$  Schuß.

Wir finden mithin die Schußdichte, wenn wir A, B, C miteinander multiplizieren und das Produkt durch  $a \times b$  und Umfang dividieren.

$$\frac{50 \times 100 \times 72}{25 \times 12 \times 48} = 25 \qquad \frac{A \times B \times C}{a \times b \times U} = 25$$

Würden wir das Steigrad zu 100 Zähnen annehmen, so erhielten wir 50 Schuß pro 1 cm. Rückten wir bei einem Steigrade von nur 50 Zähnen daselbe bei jedem

Schuß um 2 Zähne fort, so würden wir in einem Zentimeter Ware nur  $12\frac{1}{2}$  Schuß haben. Man kann nun sofort eine andere Schußdichte erzielen, wenn man irgend ein Rad durch ein solches mit anderer Zähnezahl ersetzt. Diese Auswechslung nimmt man in der Regel mit a vor. Geben wir z. B. demselben nur 20 Zähne, so erhalten wir

$$\frac{50 \times 100 \times 72}{20 \times 12 \times 48} = 31,2 \text{ Schuß pro 1 cm.}$$

Hat der Wechsel a 30 Zähne, so erhalten wir

$$\frac{50 \times 100 \times 72}{30 \times 12 \times 48} = 20,8 \text{ Schuß pro 1 cm.}$$

Wir sehen, daß bei jedem neu eingesetzten Wechsel immer die drei großen Räder miteinander zu multiplizieren und das Produkt durch den Wechsel b und den Baumumfang, außerdem noch durch den Wechsel a zu dividieren ist. Hat nun ein Webermeister in der ihm unterstehenden Werkstätte viele gleiche Regulatoren, so kann er sich die Rechnung vereinfachen, indem er sich die Zahl merkt, welche durch Multiplikation von ABC und Division des Produktes durch  $b \times U$  entsteht. Das wäre in unserem Falle die Zahl

$$\frac{50 \times 100 \times 72}{12 \times 48} = 631,25.$$

Diese Zahl nennt der Webmeister die Schlüsselzahl, denn sie bildet für ihn den Schlüssel zu allen vorkommenden Berechnungen. Will er z. B. wissen, welche Schußzahl herauskommt, wenn er einen 40er Wechsel anwendet, so hat er nur die Schlüsselzahl durch 40 zu dividieren und weiß dann, daß

$$631,25 : 40 = 15,78 \text{ Schuß pro 1 cm}$$

kommen. Will er andererseits wissen, welchen Wechsel er anstecken soll, um 20 Schuß pro 1 cm zu erhalten, so dividiert er wiederum die Schlüsselzahl durch die Schußzahl

$$631,25 : 20 = 31,56$$

und wird also dann einen Wechsel von 32 Zähnen verwenden.

Je mehr Ware man aufwindet, desto dicker aber wird der Warenbaum, desto größer sein Umfang. Der Weber befestigt die eingangs erwähnte Schnur an einem Hebel, der, am Ladenbalken angebracht, mit der Lade hin und her schwingt. Ist nun dieser Hebel lang, so wird die Schnur das Steigrad mehr drehen, weil der Bogen ein größerer wird, als wenn der Hebel kurz ist. Wenn der Weber also die Schnur an dem Hebel des Ladenbalkens mehr zur Lade schiebt, so wird das Steigrad um weniger Zähne weiter geschoben, als wenn er diese Schnur an dem Ladenbalkenhebel herauschiebt. Letzteres wird also der Fall sein, wenn der Warenbaum noch nicht sehr bewickelt ist. Je mehr Ware er auf dem Baum hat, desto mehr wird er auch die Fortrückung des Steigrades einschränken, die Schnur also zum Ladenbalken hin verschieben müssen.

Eine derartige Regulierung seitens des Webers kann man indessen auch umgehen, wenn man den Warenbaum nicht direkt zur Aufwicklung der Ware benutzt. Man verwendet nämlich den bisher als Warenbaum bezeichneten Baum nur als Zugbaum, welcher die Ware festzuhalten hat. Damit dies erreicht werde, versieht man den Baum mit einem Ueberzuge von Sandpapier oder bei feineren Geweben von Fischhaut. Man kann auch perforiertes Blech anwenden. Sobald die Ware auf diesen Baum kommt, wird sie durch die Rauheit desselben festgehalten; mittels Federn und Gewichten preßt man nun den eigentlichen Warenbaum oder die Warenwalze fest an den Zugbaum an und leitet die Ware so, daß sie, wenn sie den Umfang des Zugbaumes zu Dreivierteln berührt hat, dann auf die Warenwalze aufläuft. Ob nun auf letzterer viel oder

wenig Ware aufgewickelt ist, hat auf den Zugbaum und mithin auf die Warendichte keinen Einfluß.

In Fig. 48 ist ein sogenannter Brustbaum-Regulator dargestellt. Derselbe ist ebenso konstruiert wie der in Fig. 46 gezeichnete Regulator, doch ist der ganze Apparat für den Antrieb des Brustbaumes eingerichtet, dieser muß also drehbar gelagert sein und ist mit Fischhaut, Stahlkragen u. dergl. bezogen. Diefers auch, namentlich bei der Teppich-Erzeugung, erzielt man das Festhalten der Ware seitens des Brustbaumes dadurch, daß man spitze Messingstifte, die sogenannten Tempialstifte, in den Baum einschlägt. Die Berechnung für diesen Regulator hinsichtlich Schußdichte und Wechselrädchen ist natürlich dieselbe wie bei Fig. 46.

Der in Fig. 49 gezeigte Brustbaum-Regulator findet besonders Verwendung in Plüschwebereien.

Auch Fig. 50 und 51 zeigen einen Brustbaum-Regulator, doch ist derselbe einfacher konstruiert. Das Steigrad A wird ebenfalls von der Lade aus (in seltenen Fällen von einem Fußtritte aus) angetrieben; auf derselben Welle sitzt der Wechsel a, der das Brustbaumrad weiter schiebt.

Beispiel zu Fig. 50: Wir lassen bei jeder Ladenbewegung das Steigrad um 2 Zähne weiter rücken. Das Steigrad enthält 120 Zähne, das Brustbaumrad 144 Zähne, der Wechsel a hat 8 Zähne. Bei 60 Ladenschwingungen hat A eine Umdrehung gemacht und damit auch der auf derselben Achse befindliche Wechsel a das Brustbaumrad um 8 Zähne weiter geschoben. Es macht also das Brustbaumrad bei  $(144:8 = 18)$   $18 \times 60$  Ladenschwingungen, also bei 1080 Schuß eine Umdrehung und damit auch der Brustbaum. Da dieser nun 40 cm Umfang mißt, so wurden auch bei 1080 Schuß 40 cm Ware fertig und es kommen also auf 1 cm Stoff  $1080:40 = 27$  Schuß. Dasselbe würde der Fall sein, wenn A nur 60 Zähne hätte und jede Ladenschwingung das Weiterücken des Rades um 1 Zahn veranlaßte.

$$\frac{60 \times 144}{8 \times 40} = 27 \quad \frac{120 \times 144}{2 \times 8 \times 40} = 27 \quad \frac{A \cdot B}{a \cdot U} = \text{Schußzahl.}$$

Bei dem Arbeiten mit dem Regulator wird der Weber stets ein sich gleichbleibendes Fach haben und mithin auch stets mit der gleichen Kraft zuschlagen, was die Herstellung einer guten Ware wesentlich begünstigt; dadurch, daß der Weber die Spannung, das Nachlassen, Anstrecken usw. nicht selbst zu besorgen hat, ist es ihm auch möglich, mehr Ware zu liefern, besonders da infolge der stets gleichmäßigen Spannung auch weniger Fäden reißen. Der Regulator ist indessen beim Handstuhl zur Herstellung solcher Stoffe nicht verwendbar, welche eine harte, feste Kettenspannung (also mit Kranz und Klinker) haben müssen.

Man hat verschiedene Arten von Regulatoren konstruiert, die sich jedoch sämtlich im Prinzip an die beschriebenen anlehnen, weshalb auch von deren Besprechung abgesehen werden kann, besonders weil die hier besprochenen die weitaus größte Verbreitung gefunden haben.

Derartige Regulatoren nennt man „positive“, weil sich bei jedem Weiterücken desselben stets ein gleich großes Stück Ware aufwickelt; nimmt man also stärkeren Schuß oder ist das Schußgarn ungleich, an manchen Stellen etwas dicker, so wird auch die Ware an dieser Stelle dichter werden; hiervon unterscheiden sich die „negativen“ Regulatoren, welche die Ware stets in gleichbleibender Stärke liefern, ob das Schußgarn stellenweise auch dicker würde. Die negativen Regulatoren kommen indessen in der Handweberei nicht vor; sie sind mehr in der mechanischen Tuch- und Buckskinweberei in Aufnahme gekommen und sollen bei Besprechung der betreffenden mechanischen Webstühle erläutert werden.

Mittels der Zuggewichte wird der Kettenbaum gespannt, indem man den die Spannung vermittelnden Strick um den Kettenbaum selbst oder um eine an diesem befindliche Scheibe in einer der Kette entgegengesetzten Richtung schlingt und das entsprechende Gewicht daran hängt (Fig. 53, 54 und 55).

### 3. Die Lade mit Kamm und Schützen. (Fig. 56 bis 66).

Die Lade ist das Hilfsmittel, dessen sich der Weber bedient, um den Schuß, welcher in einer den Kettenfäden entgegengesetzten Richtung zwischen diese eingetragen wird, anzuschlagen. Je stärker der Weber dabei zuschlägt, desto dichter wird die Ware werden; zu der Anfertigung einer starken, dichten Ware wird man daher auch die Lade recht stark bauen, sie vielleicht durch angehängte Eisenschienen beschweren, während man zu leichten Geweben auch leichtgebaute Laden nimmt und die Bewegung derselben durch Federn oder Gewichte so reguliert, daß sie beim Heranfallen die Schußfäden nicht zu dicht aneinander schlägt.

Im allgemeinen unterscheidet man zwei Arten von Laden: Die Hand- und die Schnell-Lade; letztere ist in vielen voneinander verschiedenen Konstruktionen vorhanden.

Die Handlade (Fig. 56), deren man sich gegenwärtig nur noch selten (bei der Herstellung einzelner Stoffe) bedient, besteht aus dem Ladenbalken a, den beiden Ladenarmen, dem Ladenkloß und dem Ladendeckel. Der Ladenbalken besitzt auf jeder Seite ein Eisen, welches in einem auf dem oberen Verbindungsriegel des Stuhles angebrachten Lager ruht.

Um die Lade nach Bedarf höher oder tiefer stellen zu können, ist der Ladenbalken beweglich und seine jeweilige Lage wird entweder durch Schrauben oder mittels eines durch den Ladenarm gesteckten Nagels festgehalten.

Der Ladendeckel hat in der unteren, der Ladenkloß in der oberen Fläche zwischen den beiden Ladenarmen eine Nut, welche zur Aufnahme des Kammes oder Blattes bestimmt ist. Bei dem Gebrauche der Handlade benutzt der Weber einen Schützen ohne Rollen, welchen er mit der Hand durch das offene Fach wirft. Die Hand, welche den Schützen wirft, schlägt auch den Schuß heran, während die Hand, welche die Lade hinauschiebt, den Schützen aufzufangen hat. Bei diesem Arbeiten wird die Brust des Webers weit mehr angestrengt als bei dem Arbeiten mit der

#### Schnelllade.

Die Schnelllade (Fig. 57) unterscheidet sich von der Handlade im wesentlichen dadurch, daß sie vor dem Kamme die Schützenbahn und auf jeder Seite die Schützenkästen enthält.

Die Schützenkästen enthalten ein hölzernes oder eisernes glattgedrehtes Stäbchen, an welchem der Treiber oder Schneller (auch Picker) gleitet. Derselbe ist durch die in Fig. 57 ersichtliche Verbindung durch den Weber von der Mitte des Stuhles aus zu regieren und treibt den Schützen, welcher mit Rollen versehen ist, von einer Seite zur anderen. Mit dieser Vorrichtung hat der Weber ein leichteres Arbeiten, auch ist es ihm möglich, in derselben Zeit mehr Ware zu liefern, als mit der Handlade.

Um mit mehreren Schützen arbeiten zu können, hat man die Fallkästen konstruiert, es sind dies Schützenkästen mit 2 bis 5 Abteilungen, deren Boden man durch Hebeldruck in gleiche Lage mit der Ladenbahn bringen kann. Im Stande der Ruhe schließt der Boden des obersten dieser Schützenbehälter sich an die Ladenbahn an. Je nach der Zahl der Kästen unterscheidet man ein- bis fünfzellige Laden, ferner solche mit einseitigem und mit zweiseitigem Wechsel. Ist der Wechsel einseitig, d. h. befindet sich nur auf

der einen Seite der Lade ein Schützenbehälter, so kann man natürlich stets nur eine gerade Zahl Schüsse mit einem und demselben Schützen eintragen. Die Fallkästen stehen, wie bereits erwähnt, mit einem Hebel in Verbindung; diesen bewegt der Weber durch einen Druck mit dem Daumen derjenigen Hand, welche die Lade führt; die Kästen gleiten an zwei Spillen in die Höhe und fallen beim Loslassen des Hebels vermöge ihrer Schwere wieder herunter.

Will man einzelne Schüsse eintragen, so ist hierzu eine Doppel-Lade, wie in Fig. 58, erforderlich. Die Lade enthält hier auf jeder Seite mehrere Schützenkästen; wenn der Stuhl mit Jacquardmaschine vorgerichtet ist, z. B. für Möbelstoffe, Teppiche, Kravattenstoffe usw., so erfolgt die Hebung der Kästen durch die Platinen. Das Zurücklaufen der Treiber aus den Kästen (damit diese letzteren frei gehoben oder gesenkt werden können) wird durch Rohrstäbe oder auf andere Weise durch Federn bewirkt.

Weniger im Gebrauche ist die andere Art von Wechselladen, bei welchen die Kästchen so konstruiert sind, daß die Schützen nebeneinander liegen und durch Vor- und Rückwärtsbewegung an die Ladenbahn kommen.

### Der Kamm

ist derjenige Teil des Webereiverkzeuges, welchem die Aufgabe obliegt, den Schuß anzuschlagen und die Kettenfäden in regelmäßigem Abstand voneinander zu halten. Er besteht aus zwei wagerechten Leisten, zwischen denen (senkrecht) schwache Stäbchen von Stahl (die Rohre, Zähne oder Riete) befestigt sind. Früher verfertigte man die Stäbchen aus Rohr; diese Art Kämme standen an Haltbarkeit den an ihre Stelle getretenen Stahlkämmen bedeutend nach, auch waren die einzelnen Zähne zu stark, so daß man mit ihnen keine feinen Kämme erzeugen konnte. Aus Messing fertigt man ebenfalls Kämme, doch kommen dieselben immer mehr in Abnahme; häufig kommt es noch vor, daß bei Stahlkämmen der zwanzigste oder hundertste Zahn aus Messing ist, um das Zählen der Zähne zu erleichtern. Der Kamm wird in der Nut des Ladendeckels und des Ladenklozes eingestellt und muß sich hier ein wenig nach seitwärts verschieben lassen. Nach vor- und rückwärts steht der Kamm gewöhnlich fest in der Lade, nur bei Stoffen von sehr geringer Schußdichte, wo das bloße Anfallen der Lade den Stoff schon zu dicht gestalten würde, gibt man dem Kamm auch in dieser Richtung Beweglichkeit. Man erreicht dies mit der Klappe.

Dieselbe besteht aus dem Kammedeckel und zwei federnden Armen. Der Kammedeckel enthält in einer Nut die obere Leiste des Kammes und befindet sich knapp unter dem in die Höhe geschraubten Ladendeckel, parallel mit diesem gehend. An den Vorderseiten der Ladenarme sind die mit dem Kammedeckel verbundenen Klappenarme befestigt. Sobald nun der Weber die Lade zu scharf heranziehen läßt, gibt die Klappe nach und der Kamm biegt sich mit ihr nach rückwärts, dabei die Gewalt des Schlages brechend.

Der Kamm soll mindestens  $1\frac{1}{2}$  em höher als die Fachhöhe sein, damit die Kettenfäden sich nicht an dem Bunde, das ist an jener Stelle, wo die Zähne an den Leisten befestigt sind, reiben können. Die Dicke, sowie Menge der in den Kamm eingebundenen Zähne hängt von der Anzahl und Feinheit der Kettenfäden, sowie der Art und Weise ihrer Verflechtung (Bindung) ab. Meistens sind die Zähne in ganz gleichmäßiger Entfernung voneinander eingebunden, nur bei gestreiften Stoffen, in denen die Streifen durch die Bindung bewirkt werden, kommt es vor, daß auch die Dichte des Kammes den Streifen entsprechend ungleich ist. Zu feinen Drehergeweben verwendet man ferner mittel Kämme, bei welchen alle Zähne in der unteren Leiste, dagegen nur ein Teil in der oberen Leiste befestigt sind. Dieselben werden später noch besprochen werden.

## Der Webschützen.

Man hat Schützen oder Schiffchen von sehr verschiedener Gestalt. Dieselbe wird beeinflusst von der Höhe des bei der Schafsbewegung erzielten Faches, welches wieder von der Stärke und Art des zu dem betreffenden Stoff verwendeten Kettmaterials abhängig ist (mitunter, wie beim Damast, auch von der Bindung) oder auch von der Beschaffenheit des Einschlagfadens. Ist dieser sehr glatt, so muß, damit man eine reine Leiste erzielen kann, der Schützen eine Spannvorrichtung besitzen, die den Schußfaden stets in gelinder Spannung erhält. Ist der Einschlagfaden dick, so macht sich, um das allzuhäufige Spuleneinlegen zu vermeiden, eine größere Schußspule und damit auch ein stärkerer, größerer Schützen notwendig. In der Hauptsache unterscheidet der Handweber Schnell- und Handschützen. Der Handschützen (Fig. 59 bis 61) ist meistens in der Wollweberei, soweit diese noch, z. B. in den Musterstuben, auf Handwebstühlen betrieben wird, dann bei der Straminfabrikation und in der Kunstweberei im Gebrauch. Er besitzt, da ihn der Weber von Hand zu Hand wirft, keine scharfen Spizen, hat meistens keine Rollen und ist so gekrümmt, daß er beim Wurf den Kamm nicht leicht beschädigen kann. Er ist leicht gebaut, und der Schuß ist öfters auf eine drehbare Spule aufgewickelt. Der Schnellschützen dagegen ist schwerer gebaut, hat in der Regel massiv metallene Spizen und läuft gewöhnlich auf Rollen (Fig. 62 bis 66). Meistens ist der Schnellschützen von gerader Form, so daß eine Linie, welche seine beiden Spizen verbindet, genau durch die Mitte des Schützens geht. Bei dem Schnellschützen ist die Schußspule fest auf eine Spindel aufgesteckt. In der Regel wird der Faden um ein nahe der Auslauföse befindliches Häkchen geführt, um ein besseres Abläufen von der Spule und zugleich eine gewisse Spannung des Fadens zu erzielen. Letztere wird noch erhöht durch eine haarige Bekleidung des erwähnten Häkchens (indem man ein Stückchen Pelz unter demselben befestigt) oder indem man den Schußfaden vor dem Häkchen durch ein paar Walzen laufen läßt, von denen die obere durch ihr Eigengewicht den Faden etwas preßt.

Fig. 64 und 65 zeigen Schützen, wie sie in der Seidenweberei im Gebrauch sind. Der Faden erhält hier seine gleichmäßige Spannung, indem er die, z. B. in Fig. 64 ersichtlichen, 7 Ringe durchlaufen muß, von denen je 3 durch eine Feder seitwärts gezogen werden.

Mitunter ist es nötig, zwei oder drei schwache Faden miteinander einzuschließen; man verwendet dann die Doppelschützen, welche zur gleichzeitigen Aufnahme von zwei oder drei Spulen geeignet sind und die Auslauföse in der Mitte haben (Fig. 65).

Sowohl Hand- als auch Schnellschützen werden meistens aus hartem Holze, z. B. Buchsbaum, Weißbuche usw. gebaut. Nur bei schweren Waren, z. B. bei Tuchen und Buckskins, verwendet man große Stahlschützen; ferner nimmt man bei solchen Bindungen, bei denen ein sehr kleines Fach erzielt wird, z. B. bei Damast, wo also der Schützen einen sehr ruhigen Gang haben muß, ganz eiserne Schützen, welche dann Spizen aus Stahl haben und niedrig gebaut sind (Fig. 66).

## Der Spannstab.

In dem der „Kalkulation“ gewidmeten Teile dieses Buches wird der Vorgang des „Einarbeitens“ einer Ware erläutert. An dieser Stelle sei nur auf die Tatsache hingewiesen, daß der Schuß je nach seiner eigenen Spannung sowie nach der Spannung der Kettfäden diese mehr oder weniger zusammenzieht; die Ware wird schmaler als die Blattbreite. Damit nun dieses „Einarbeiten“ die Ware nicht allzusehr verschmälert und die Kantsfäden dadurch an ihrer Haltbarkeit zu viel einbüßen, benützt der Weber den Spannstab (Breithalter, Sperrrute usw.).



In der Handweberei sind vorzugsweise die in Figur 67 bis 70 abgebildeten Formen des Spannstabes in Gebrauch. Der Spannstab besteht meistens aus 2 Teilen (Fig. 68 und 69), welche entweder durch einen Stift wie bei Fig. 70 oder durch Schnüre wie bei Fig. 67 miteinander verbunden sind. An den äußeren Enden beider Teile sind Metallspitzen eingesetzt, welche in den Rand der Ware auf beiden Seiten eingeführt werden und so den Stoff in bestimmter Breite erhalten.

### Das Webgeschirr.

Um das zum Eintragen des Schusses nötige Fach bilden zu können, müssen die Kettenfäden oder Fadenpartien, welche eine von den Nachbarfäden gesonderte Bewegung besitzen sollen, auch selbständig gehoben oder gesenkt werden können. Dies erreicht man mittels der Helfen (Schafthelfen, Jacquardhelfen, Dreherhelfen, Damasthelfen usw.); die zum Gebrauch fertig auf die Schaftstäbe aufgezogenen Helfen in der Anzahl wie sie zur Erzeugung eines Gewebes nötig sind, bezeichnet man in ihrer Gesamtheit als Webgeschirr. \*)

Die Helfen werden aus Zwirn (meistens aus Baumwollzwirn, Mako, seltener aus Leinenzwirn) angefertigt; für ganz feine Gewebe hat man wohl auch ab und zu Helfen aus Seidenfäden verwendet, zur Herstellung von Helfen für Drehergewebe auch Kofshaar genommen, doch kommt man heute mehr und mehr von solchen Abnormitäten ab und fertigt die Helfen entweder aus Baumwoll(Mako)zwirn oder aus Stahldraht.

Der Baumwollzwirn für Helfen ist gewöhnlich neundrätig; es werden 3 Fäden eines rechts gedrehten dreifädigen Zwirnes durch Linksdrehung zu einem Faden vereinigt. Seltener findet man zwölfädigen Helfenzwirn (4 Fäden dreifädig oder 3 Fäden vierfädig vereinigt). Je höher die Kettfaden-Einstellung (die Fadenzahl pro 1 cm) ist, je mehr Helfen also der Schaft pro 1 cm enthält, desto feiner muß natürlich auch der Helfenzwirn fein und dementsprechend der einfache Helfenfaden in schwächerer Nummer gewählt werden. Für die Mehrzahl der baumwollenen Roh- und Buntgewebe z. B., die aus Garn Nr. 20 bis 30 hergestellt werden, und in denen die Kettfadenzahl pro 1 cm etwa 20 bis 30 beträgt, verwendet man als Helfenmaterial Makogarn Nr. 32—40.

Nachdem die Helfen gestrickt sind, was heute wohl ausnahmslos auf maschinellem Wege geschieht, werden sie gefirnißt, wodurch sie die nötige Festigkeit und Glätte erhalten, und hierauf getrocknet. Wir unterscheiden festgestrickte und Rumorhelfen. Bei den festgestrickten Helfen mit Garnaugen besteht der ganze Schaft nur aus einem Faden; die Herstellung erfolgt für eine vorher genau angegebene Fadendichte, die Helfen sind unverrückbar und es kann also nur der eine Artikel oder die eine Kettendichte aus dem Geschirr gewebt werden. Dafür behauptet die Helse in dem Geschirr den ihr einmal zugewiesenen Platz und der Kettfaden erhält eine sichere Führung. Für Stapelartikel werden daher solche festgestrickte Geschirre gern verwendet.

Festgestrickte Geschirre mit Metallaugen bestehen aus zwei Fäden, von denen einer die oberen Stelzen, der andere die unteren Stelzen bildet.

Rumorhelfen nennt man die einzeln gestrickten Helfen, welche sich auf den Schäften nach Bedarf verschieben lassen. Solche Helfen verwendet man zur Herstellung von Artikeln, in denen viel gemustert wird, Streifen und Karreaus in verschiedenen Abmessungen und Bindungen hergestellt werden müssen oder die Schäftezahl eine veränderliche ist. Man könnte für Rumorhelfe auch ganz gut Einzelhelfe sagen und so betrachtet fallen auch sämtliche Jacquard- und Stahldrahthelfen in dieses Gebiet.

Eine Einzelhelfe aus Garn mit Garnauge zeigt Figur 71, deren Vereinigung zu einem Schaft (Wand, Flügel) Fig. 72. Die Helfenaugen sind entweder aus Garn (Fig. 71 und 72) oder aus Draht (Fig. 73 und 74), aus Stahl (Fig. 75 und 76) oder

\*) Dieser Artikel erschien zuerst in Nr. 20 der Zeitschrift „Die Textilindustrie“, 1907, Leipzig.

auch aus Glas. In der Seiden-Damastweberei benutzt man häufig Augen (Maillons) aus Metall oder Glas (Fig. 77), die mehrfach geteilt sind, also zur Aufnahme mehrerer Fäden dienen. Die Form der Maillons sowie ihre Größe hängt natürlich von dem Material und der Stärke der Kettfäden ab und ist sehr mannigfaltig. Wird lediglich mit Hochfach gearbeitet, werden also die Fäden nur gehoben (nicht tiefgezogen), so genügt wohl auch eine Hülse ohne Auge, wie eine solche die Fig. 78 zeigt; dementsprechend stellt Fig. 79 eine Hülse für Tiefzug dar.

In der Damastweberei verwendet man (für das Vordergeschirr) Hülfen mit so langen Augen (Fig. 80), daß die hindurch gezogenen Fäden, wenn sie von der Jacquardmaschine aus zur Hebung gelangen, sich in diesen Augen frei bewegen können.

Eine besondere Art von Hülfen sind ferner die zur Erzeugung der Drehergewebe dienenden. Dieselben bestehen aus 3 Stelzen, ein Drehergeschäft enthält mithin 3 Schäftstäbe. In Fig. 81 und 82 sind solche Dreherhülfen abgebildet.

Bezüglich der Dichtenstellung der Hülfen sei erwähnt, daß man auf einem Schäfte deren wohl selten mehr als 6—8 pro 1 cm Breite aufmachen kann, bei streichwollenen Artikeln und solchen aus Jute noch weniger. Stehen die Hülfen dichter als angegeben, so wird die Fachbildung erschwert und größerer Fadenbruch ist unvermeidlich. Man webt deshalb z. B. Leinwand(taffet) bindige Stoffe statt mit 2 mit 4 oder 8 Schäften, so daß dann weniger Hülfen pro Schäft kommen. Bei festgestrickten Geschirren wendet man wohl auch die halb- oder ganzpaarige Aufmachung an, wie aus Fig. 83 und 84 ersichtlich und erreicht dadurch, daß die Maillons nicht in einer Linie stehen, wodurch eine leichtere Fachbildung erzielt wird.

Während in der Handweberei noch heute fast ausschließlich die Garnhülfen verwendet werden, kommen in der mechanischen Weberei die Drahthülfen mehr und mehr zur Einführung. Dieselben, seit ihrer Erfindung (etwa 1885) bedeutend vervollkommenet, bieten gegenüber den Garnhülfen verschiedene Vorteile. Zuerst wäre die größere Haltbarkeit zu erwähnen; wenn auch Stahldrahthülfen in der Anschaffung teurer zu stehen kommen als Garnhülfen, so wird diese einmalige Mehrausgabe durch die längere Haltbarkeit mehr als aufgewogen.

Auch ein gutes Garngeschirr kann mehrere Jahre halten, indessen kommt doch die Zeit, wo einzelne Hülfen rauh werden, zerreißen und vom Weber ausgeknüpft werden müssen; der trifft dann nicht immer die richtige Spannung und ein Geschirr, in dem die Hülfen nicht gleichmäßig gespannt sind, verursacht schlechte Arbeit. Ein vielfach geflicktes Garngeschirr ist eine Plage für den Weber. Bricht jedoch bei Verwendung von Stahldrahtgeschirren eine Hülse, so kann natürlich nur Ersatz von derselben Nummer angewendet werden, also von gleicher Länge — und die Spannung im Webschaft muß dieselbe bleiben.

Beim Reißen einer Garnhülse legt sich dieselbe oft zwischen die Kettfäden ein, verhindert an dieser Stelle die Fachbildung, verursacht die Bildung von Nestern und das Herausfliegen des Webschüzens, wodurch Unfälle entstehen können; eine gebrochene Stahldrahthülse durchsticht das Fach oder fällt nach unten; das sogenannte „Einlegen“ kommt äußerst selten vor. Ein weiterer Vorteil der Drahthülse ist der äußerst geringe Raum, den sie einnimmt; hierdurch wird dem Weber das Knüpfen zerrissener Fäden erleichtert. Werden beim Einführen von Fäden die Drahthülfen durch die Hand des Webers zur Seite geschoben, so stellen sich dieselben bei Beginn der Stuhltätigkeit auch wohl von selbst wieder an ihren Platz.

Bei Verwendung von Stahldrahtgeschirren braucht der Fabrikant ferner kein großes Lager an Hülfen bzw. an fertigen Geschirren, da die Lizen ja jederzeit leicht umgesteckt werden können.

Allerdings erfordern Drahtgeschirre eine besonders sorgfältige Behandlung, die aber in einem gutgeleiteten Betriebe als selbstverständlich vorausgesetzt werden darf. Man muß sie stets „hängend“ aufbewahren, darf sie nicht aufeinander-, nichts darauflegen, denn — mit verbogenen Draht Helfen läßt sich nichts mehr beginnen.

Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die Stahlbrahtgeschirre von Jahr zu Jahr mehr in Aufnahme kommen, daß aber in Baumwoll-Rohwebereien mit ihren schnell laufenden Stühlen- ferner in Leinen(auch Ramie)webereien mit ihren scharfen, harten, zum Teil in feuchtem Zustande verwebten Kettfäden die Garnhelfe zur Zeit noch dominiert. Namentlich wenn am Stuhl geschlichtet wird, wie dies in manchen Leinenwebereien der Fall ist (jeder Webstuhl hat dann beim Schwingbaum eine kleine Schlichtvorrichtung), sind Draht Helfen dem Kasten ausgesetzt; letzterem durch Verzinken zu begegnen, geht gerade bei Leinengarn wieder aus dem Grunde nicht, weil das weiche Zink bald von den Fäden durchschnitten sein würde.

Die Aufmachung und Konstruktion der Stahlbraht Helfen ist eine — je nach der erzeugenden Firma verschiedene. Wir bringen in nachfolgendem die Fabrikate der Firma Oskar Dathe & Co., Hartha i. Sa., zur Ansicht.

Fig. 85 zeigt verschiedene Arten von Draht Helfen. Von denselben sind die mit a, d, g, l und m bezeichneten dazu bestimmt, den Schaftstab zu umfassen und unterhalb desselben aufgereiht zu werden; sie erhalten also die Aufmachung, wie sie Fig. 86 und 87 zeigen. Die Helfen b, c, e, f, h, i, k, n, o und p hingegen sind für die in Fig. 88 und 89 dargestellte Aufmachung „innerhalb der Schaftstäbe“ bestimmt. Zur Erzielung eines recht dichten Ligenstandes wendet man auch die zweireihige Aufmachung an, wie dieselbe Fig. 90 zeigt; n, o, p in Fig. 85 zeigen Helfen mit eingesetzten Stahlmaillons, die eine besondere Dauerhaftigkeit besitzen.

r und s sind Jacquardlizen mit angeschlungener, gefirnister Fadenschleife, wodurch das Verdrehen der Lizen bei Temperaturwechsel verhindert wird.

Einer Hefle eigenartiger Konstruktion sei hier noch gedacht, welche — von Grob & Co. in Horgen (Zürich) erzeugt, namentlich für dichte Einstellungen geeignet ist und in neuerer Zeit in der Seiden- und Pflanzweberei (auch für andere Artikel) stark in Aufnahme kommt. Dieselbe (Fig. 91 a und b) besteht nicht aus Draht, sondern aus einem mehrere Millimeter breiten Stahlstreifen, in dem das Auge eingeschnitten ist. Die Ränder des Auges sind etwas ausgebuchtet, so daß der Faden ohne jede Reibung hindurchgeht und namentlich auch Knoten anstandslos passieren, während die schmale Seite des Stahlstreifens gegen das Niet gerichtet ist, also sehr wenig Platz beansprucht.

Erwähnt seien hier ferner noch die vielfachen Bestrebungen in neuester Zeit, die Stahlbraht Hefle als Kettenfadenwächter wirken zu lassen, indem bei Bruch eines Kettfadens durch die Hefle ein Stromschluß bewirkt wird, der die Abstellung des Stuhles veranlaßt. Es wurden hierauf bereits mehrere Patente erteilt, doch ist bis jetzt ein durchschlagender Erfolg nach dieser Richtung nicht zu verzeichnen.

## Die Vorrichtungen zur Bewegung der Schäfte.

Je nach der Anzahl der Kettenfäden, welche in einem Rapport (Bindungsmuster) des Gewebes eine besondere Bewegung besitzen, ist auch der zur Herstellung der Fächer erforderliche Mechanismus ein mehr oder weniger komplizierter. Wir unterscheiden im wesentlichen: 1. die Wellenvorrichtung, 2. die Kontremarschvorrichtungen, 3. Globenvorrichtungen, 4. die Schaftmaschinen, und 5. die Jacquardmaschinen.

Die einfachste dieser Vorrichtungen ist:

## 1. Die Wellenborrichtung.

Bei dieser hat man nur zwei Schäfte oder Schaftpartien, auch nur zwei Tritte. In dem Stoffe können daher nur zweierlei Fadenbewegungen entstehen. Ueber den Stuhl legt man einen Balken, die Ueberlage, an welchem zwei Hölzer befestigt sind, die die Lager für die Welle b enthalten. Ueber die Welle laufen zwei Gurte c, deren Enden durch Schnüre mit den Schaftstäben a verbunden sind. Die Verbindung der Schäfte mit den Tritten geschieht entweder direkt, oder durch angehängte Hölzer, welche den Angriffspunkt des Trittes auf die beiden Enden der Schäfte übertragen (Fig. 93), öfters auch durch Querriegel in der bei Fig. 92 gegebenen Form. Verbindet man die Schäfte direkt mit den Tritten, so ist die Gefahr des Schwankens der Schäfte und damit des Reißens von Faden und Helfen in größerem Maße vorhanden, so daß man diese Verbindung nur bei groben, schmalen Geweben anbringt.

Bei schweren Geweben, z. B. in der Tuchweberei, pflegt man die Tritte hinten, wie in Fig. 92, bei leichteren Waren (Leinen-, Baumwollweberei) vorn im Stuhl (Fig. 93) zu befestigen.

## 2. Der Kontremarsch.

Derselbe kann verschiedener Art sein. Wir unterscheiden:

- a) den Kontremarsch für Hochfach,
- b) den Kontremarsch für Tieffach,
- c) den einfachen Kontremarsch für Hoch- und Tieffach,
- d) den doppelten Kontremarsch für Hoch- und Tieffach, und
- e) den Kontremarsch für Hoch-, Tief- und Stehschäfte.

### a) Der Kontremarsch für Hochfach.

Der zum bloßen Heben der Schäfte verwendete Kontremarsch, Fig. 94, besteht im wesentlichen aus Wippen A, welche an ihren vorderen Enden auf einer Querleiste z ruhen und durch die Schnuren t mit den Schäften verbunden sind, ferner aus den Tritten b und den Quertritten c. Die Quertritte stehen durch die Schnuren h mit den Wippen in Verbindung. Andererseits sind die Quertritte auch durch die Schnuren i mit den Tritten verbunden. Jeder Tritt ist durch ebenso viele Schnuren mit den betreffenden Quertritten in Verbindung gesetzt, als sich bei seinem Niedertreten Schäfte heben sollen. Dadurch, daß die Wippen um eine Spille drehbar sind, wird erreicht, daß bei der Abwärtsbewegung eines Trittes die mit demselben verbundenen Quertritte und dadurch die Schnuren t die eine Hälfte der zugehörigen Wippen niedergezogen werden, während die anderen Hälften der betreffenden Wippen nebst den daran gehängten Schäften in die Höhe gezogen werden und so das Hochfach bilden. Die Schäfte sind durch Gewichte, Federn oder (wie in der angegebenen Abbildung) durch Brettchen so beschwert, daß sie beim Loslassen des Trittes wieder ihre ursprüngliche Lage einnehmen müssen.

Die Kette muß bei dieser Vorrichtung um die halbe Fachhöhe tiefer im Geschirr eingestellt werden, als die gerade Linie vom Schwingbaum zum Brustbaum beträgt, weil sonst die gehobenen Faden zu sehr angestrengt würden. Wären z. B. bei dem zu dem verlangten Stoffe zu benutzenden Webstuhle der Schwingbaum und der Brustbaum in gleicher Höhe angebracht und ein Fach von 8 cm Höhe in Aussicht genommen, so würde man das Geschirr derart einhängen müssen, daß die Augen der Helfen um 4 cm tiefer als der Brustbaum ständen.

b) Der Kontremarsch für Tieffach.

Der Kontremarsch für Tieffach (Fig. 95) unterscheidet sich von dem soeben besprochenen Kontremarsch für Hochfach besonders dadurch, daß die Leiste z den hinteren Teil der Wippen A unterstützt und statt der Schäfte die Schnuren t durch die Gewichte oder Brettchen beschwert sind. Die Quertritte sind außerdem bedeutend kürzer und stehen direkt mit den Schäften in Verbindung (durch die Schnuren m). Wird nun ein Tritt nach abwärts bewegt, so werden die mit demselben verbundenen Quertritte und infolgedessen die zugehörigen Schäfte nach abwärts bewegt. Die an den Schnuren t befindlichen Gewichte ziehen bei dem Auslassen des Trittes die Schäfte in die frühere Lage zurück.

Bei diesem Kontremarsch ist die Stellung des Geschirres eine entgegengesetzte; stünden nämlich hier Brustbaum und Schwingstange in gleicher Höhe und soll das Fach 8 cm hoch sein, so wird man das Geschirr so einhängen, daß die Augen der Helfen 4 cm höher als der Brustbaum zu stehen kommen.

c) Der einfache Kontremarsch für Hoch- und Tieffach.

Der einfache Kontremarsch (Fig. 96) besteht aus den kurzen (c) und den langen (d) Quertritten, den Tritten e und den Wippen a. Die Wippen sind durch die Schnuren f mit den Schäften b, durch die Schnuren g mit den langen Quertritten verbunden. Jeder Tritt ist durch ebensoviele Schnuren als Schäfte vorhanden sind, teilweise mit den kurzen, teilweise mit den langen Quertritten in Verbindung. Jeder kurze Quertritt endlich ist durch die Schnuren h mit dem zugehörigen Schafte verbunden. Bei der Abwärtsbewegung eines Trittes werden nun diejenigen Schnuren, welche denselben mit den langen Quertritten verbinden, das Hochheben und diejenigen Schnuren, welche denselben mit den kurzen Quertritten verbinden, das Senken der betreffenden Schäfte veranlassen. Wenn z. B. zur Bildung eines Faches der erste und zweite Schaft gehoben, der dritte und vierte Schaft aber gesenkt werden sollten, so würde man mit dem entsprechenden Tritte den ersten und den zweiten langen und den dritten und vierten kurzen Quertritt verbinden.

Der in Fig. 97 gezeichnete Kontremarsch bewirkt eine noch gleichmäßigere Bewegung der Schäfte. Die Wippen sind hier nicht direkt mit den Schäften, sondern vorher noch mit den Hebeln o und p verbunden.

d) Der doppelte Kontremarsch für Hoch- und Tieffach.

Webt man sehr breite Waren, so würde die Vorrichtung mit dem einfachen Kontremarsch insofern eine mangelhafte sein, als die Schäfte leicht eine schwankende Bewegung nach vor- oder rückwärts ausführen können, da sie nur von einem Punkte (bei der Zeichnung Fig. 97 des einfachen Kontremarsches von zwei einander sehr nahe liegenden Punkten) aus gehoben werden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes verwendet man daher den doppelten Kontremarsch (Fig. 98). Derselbe besitzt oberhalb der Schäfte zwei Partien Wippen aa, welche an ihrem äußeren Ende mit den oberen Schaftstäben verbunden sind. Von den inneren Enden der Wippen gehen Schnuren c zwischen den Schäften hindurch bis zu den unteren längeren Quertritten, wo sie befestigt sind. Die übrige Verbindung zwischen Tritten, Quertritten und Schäften ist dieselbe wie beim einfachen Kontremarsch. An den Stellen, wo die Schnuren c sich zwischen den Schäften und also auch zwischen den Fäden befinden, ersetzt man dieselben häufig auch durch Messingdrähte, welche weniger Reibung verursachen.

Bei den Kontremarschvorrichtungen für Hoch- und Tieffach stellt man das Geschirr in die Mitte des herzustellenen Faches, d. h. stünden Brustbaum und Schwingbaum in gleicher Höhe, und die zu erlangende Fachhöhe betrage 8 cm, so würde man die Augen der Helsen in gleiche Höhe mit dem Brustbaum stellen.

e) Der Kontremarsch für Hoch-, Tief- und Stehschäfte.

Diese Vorrichtung (Fig. 99) findet meistens bei der Damastweberei Verwendung, wo Faden, welche durch die Maschine partienweise gehoben wurden, durch das vor der Maschine befindliche Vordergeschirr wieder geteilt und der Grundbindung entsprechend abgebunden werden müssen. Es ist dabei nötig, daß manche Schäfte sich während des Auftretens eines Trittes nicht bewegen, andere hoch, wieder andere tief gehen.

Zu diesem Zwecke nimmt man die Vorrichtung des einfachen Kontremarsches, verbindet jedoch jeden Tritt nur durch zwei Schnuren, nämlich mit einem kurzen und einem langen Quertritt (z. B. den ersten Tritt mit dem ersten kurzen und dem fünften langen Quertritt). Bei der Abwärtsbewegung eines Trittes wird sich nun ein Schaft heben, ein anderer senken. Die von den oberen Rippen zu langen Querritten laufenden Schnuren, wie sonst an diesen befestigt, sind hier verlängert und sitzen mit Knoten auf einem Rahmen fest. Die Schnüre gehen weiter durch diesen Rahmen und tragen ein Gewicht. Ist nun der Tritt mittels kurzer Schnur mit den langen Querritten verbunden, so wird beim Heben des Schaftes das Gewicht in seiner Lage bleiben, weil die Schnur mit dem Knoten auf dem Rahmen festliegt; ist der Tritt mittels langer Schnur mit dem kurzen Quertritt verbunden, so wird beim Tiefgang des Schaftes das Gewicht und der korrespondierende lange Quertritt mit gehoben; diejenigen Schäfte aber, die mit dem Fußtritt gar keine Verbindung haben, bleiben infolge des durch das Gewicht entstehenden Zuges in ihrer Lage.

### 3. Die Globenvorrichtungen.

Wir unterscheiden:

- a) die Globenvorrichtungen für Tieffach,
- b) die Globenvorrichtungen für Hoch- und Tieffach und
- c) die Globenvorrichtungen für Hoch-, Tief- und Stehschäfte.

a) Globenvorrichtungen für Tieffach.

In Fig. 100 ist eine Vorrichtung im Durchschnitt gezeichnet, welche vornehmlich zu schweren baumwollenen Hosenstoffen (den sogenannten Korbs) verwendet wird. Fig. 101 stellt die Daraufricht dar.

Eine andere Globenvorrichtung für Tieffach zeigt Fig. 102. Diese lehnt sich ganz an das System des Kontremarsches an.

b) Globenvorrichtungen für Hoch- und Tieffach.

Diese Vorrichtungen sind fast ausschließlich als Ersatz für die Welle zu betrachten und es können durch dieselben nur zwei Schäfte oder Schaftpartien bewegt werden. Die in Fig. 103 vorgeführte Vorrichtung ist hauptsächlich in der Seidenweberei gebräuchlich; hier sind zwischen den Rädchen und den Schäften Zwischenhebel angebracht, welche, drehbar gelagert, den vorderen Schäften eine etwas größere Bewegung nach oben oder unten erteilen als den hinteren Schäften, und so ein vollkommen reines Fach ermöglichen, was besonders bei größerer Schäftezahl (in der Seidenweberei wird der

hohen Einstellung wegen die Leinwandbindung, dort Taffet genannt, bis mit 12 Schäften oder Flügeln gearbeitet) sehr von Vorteil ist.

c) Globenvorrichtung für Hoch-, Tief- und Stehschäfte.

Diese Vorrichtung kommt namentlich in der Damastweberei zur Anwendung.

Die in Fig. 104 gezeichnete Konstruktion ist für Bindungen mit einer geraden Schäftezahl, also z. B. für acht- und zehnbändigen Atlas eingerichtet. m, n, o und p sind Kästen, welche Rädchen enthalten, und zwar n und o je 4, m und p je 8 Rädchen. Die Schäfte 1 und 5, dann 2 und 6 und so fort je zwei Schäfte sind miteinander durch Schnuren verbunden, welche über je ein Rädchen der Kästen n und o laufen. Von jedem Schaft geht ferner je eine Schnur über ein Rädchen der Kästen m und p, welche auf der anderen Seite durch ein Gewicht angespannt wird. Die anderen Schaftstäbe sind durch Schnuren mit den Querritten und diese mit den Tritten verbunden. Tritt man nun den ersten, mit dem ersten Quertritt und also auch dem ersten Schaft verbundenen Tritt nieder, so zieht dieser vermöge seiner Verbindung mit dem Schaft 5 (über das erste Rädchen der Kästen n und o) diesen in die Höhe, während die anderen Schäfte von der Bewegung unberührt bleiben.

#### 4. Die Schaftmaschinen für Handbetrieb.

Die bis jetzt besprochenen Werkzeuge zum Heben und Senken der Schäfte werden zwar zur Herstellung der meisten Waren verwendet, doch kann man sie immer nur bis zu einer gewissen Grenze benutzen; ist die Bindung eine größere, so daß sie mehr wie 16 Tritte oder je nach der Feinheit des Gewebes und Materials, 16 (in manchen Stoffen bis über 40) Schäfte beansprucht, so genügen Kontremarsch und Globenvorrichtung nicht mehr; man wendet dann die Schaftmaschine an.

Fig. 105 bis 109 zeigt die einfachste Form dieser Maschinen. Dieselbe ist nur zum Heben der Schäfte bestimmt und deshalb muß das Geschirr so eingehangen werden, daß die Augen der Helfen um die Hälfte des zu öffnenden Faches niedriger stehen als die gleiche Linie vom Brust- zum Schwingbaum. (Die Fäden haben auf diese Weise beim Aufhube keine besondere Ausdehnung zu erleiden.) Die Schäfte sind durch angehängte Gewichte oder Brettchen so beschwert, daß sie, sobald der Weber den Tritt losläßt, von selbst wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Häufiger noch wendet man indessen statt dieser Gewichte oder Brettchen Federn an, welche, auf einem Brett unterhalb des Stuhles ruhend und mit den Schäften in Verbindung gebracht, diese stets nach abwärts ziehen. Die Schäfte sind durch Schnuren mit der eigentlichen Maschine verbunden. Die Maschine selbst besteht aus dem Maschinenkasten 1, dem Messerkasten 3 mit der Preßrolle 3c und dem Messer 3a, der Zylinderlade 2 mit dem Zylinder 2a und der Ladenschlange 2b, dem Aufzughebel 4abc, den Wendehaken 5, den Nadeln d, den Platinen 6 und der Zylinderfeder 7.

Der Hebel ist durch eine Schnur mit dem Fußtritte an dessen hinterem Ende verbunden; er ist an dem Punkte 4b drehbar und durch die mit 4d bezeichneten Eisen mit dem Messerkasten verbunden. Dieser in Fig. 106 besonders abgebildet, gleitet mittels der Leiste 3b (auf jeder Seite) in der Nut des Maschinenkastens. Das sogenannte Messer 3a ist eine hölzerne oder eiserne Schiene, in der Mitte des Messerkastens befestigt und im Stande der Ruhe unter den Köpfen der Platinen stehend. Diese letzteren (Fig. 109) stehen mit ihrem unteren Ende auf dem Platinenboden oder Bodenbrett auf, welches mit einer Reihe von Löchern versehen ist, durch welche die die Platinen mit den Schäften

verbindenden Schnuren gezogen werden. Die Platinen stehen zwischen den Ringen der Nadeln *op* in Fig. 109 und können durch diese vor- und zurückgeschoben werden. Die Nadeln ragen mit ihrem vorderen Ende durch die Löcher des Nadelbrettes, mit ihrem hinteren Ende durch die hier für die Nadeln leergelassenen Spalten des Federhauses.

Die Zylinderlade ist mit dem Maschinenkasten durch Zapfen, welche bei *n* in Lagern laufen, so verbunden, daß sie nach seitwärts bewegt werden kann. An einem Querbalken ist die Ladenschlange *2b*, eine breite eiserne Feder von gewundener Form, so befestigt, daß die an dem Messerkasten befindliche Preßrolle in ihr ruht. Im unteren Teile der Zylinderlade befindet sich der Zylinder (Fig. 108), ein vierkantiges Prisma, auf jeder Seite mit ebenso vielen Löchern versehen, als die Maschine Platinen hat, das durch die Schrauben *s* nach Bedarf höher oder tiefer gestellt werden kann. Der Zylinder, bezw. die Zylinderlade wird stets so eingehangen, daß die durch das Nadelbrett hervorstehenden Nadeln beim Anschlag des Zylinders genau in die Mitte der Zylinderlöcher treten. An der Seite des Zylinders befindet sich die Laterne *2a*, vermutlich ihrer Form wegen so genannt, in deren Säulchen die Wendehaken eingreifen und so bei der Seitwärtsbewegung des Zylinders diesen stets um eine Vierteldrehung wenden. Wie aus Fig. 105 ersichtlich ist, stehen die Wendehaken durch eine Schnur mit dem Hebel *k* in Verbindung, an dessen anderem Ende auch eine Schnur bis zu dem Weber herunterhängt. Während in der Regel der obere von den beiden Wendehaken die Drehung des Zylinders bewirkt, kann man durch das Anhängen eines Gewichtes an diese Schnur auch den unteren Wendehaken in Tätigkeit treten lassen und so bei der Seitwärtsbewegung des unteren Teiles der Zylinderlade, wie sie durch die Wirkung von Preßrolle und Preßfeder bedingt wird, den Zylinder nach Belieben vor- und rückwärts drehen.

Die Zahl der Zylinderlöcher ist verschieden und schwankt zwischen 20 und 50 auf jeder Seite, also für 20 bis 50 Schäfte. (Natürlich müssen ebenso viele Platinen und Nadeln vorhanden sein.)

Die Platinen, meistens hölzern und von der in Fig. 109 gezeichneten Form, werden mitunter auch aus Eisendraht konstruiert. Die Nadel hat dann in ihrer Mitte nur einen Ring, durch welchen die Platine geht. Jede Platine beansprucht ferner bei diesen meistens ganz aus Eisen gefertigten Maschinen zwei Löcher im Bodenbrett; durch das eine geht das Ende der Platine, durch das andere die mit dem Schaft verbindende Schnur. Die Stellung dieser Platinen ist in Fig. 110 wiedergegeben.

Wie schon weiter oben ausgeführt wurde, treffen die Vorderenden der Nadeln genau in die Mitte der Zylinderlöcher. Bei der Abwärtsbewegung des Trittes wird durch die Verbindung mit dem Hebel *4abc* der Messerkasten mit der Preßrolle gehoben, und da diese letztere in der Ladenschlange oder Preßfeder läuft, die Ladenschlange aber eine schräge Richtung, nach dem Innern der Maschine zu hat, so wird diese und mit ihr Zylinderlade und Zylinder von der aufwärtsgehenden Preßrolle nach der Seite geschwungen. Sobald der Weber den Tritt ausläßt, geht der Messerkasten mit der Preßrolle, teils durch die eigene Schwere, teils auch durch das Gewicht der gehobenen gewesenen Schäfte oder den Federzug hierzu veranlaßt, wieder in seine frühere Lage zurück; ebenso die Zylinderlade und der Zylinder, sobald der Druck der Preßrolle auf die Wandung der Ladenschlange aufhört. Der Zylinder fällt also beim Auslassen des Trittes wieder in die frühere Stellung zurück, d. h. die Nadelspitzen stehen wieder in den Löchern des Zylinders.

Wenn man nun bei dem Heranfallen des Zylinders einige seiner Löcher verdeckt, so daß die Nadeln zurückgeschoben werden, so werden auch die Platinen dadurch zurückgedrängt und infolgedessen beim nächsten Hochgang des Messers von diesem nicht erfaßt. Die Platinen und mithin auch die Schäfte dieser zurückgedrängten Nadeln werden also



liegen bleiben. Auf diesem Vorgange beruht das ganze Arbeiten mit dieser Schaftmaschine. Man schneidet Pappen- oder Blechkarten von beinahe derselben Breite und Länge wie der Zylinder, schnürt diese zu einem endlosen Bande und schlägt überall dort, wo auf den betreffenden Schuß Platinen gehoben werden sollen, genau auf derselben Stelle, unter welche das Zylinderloch kommt, Löcher in die Karten, während man dort, wo die Platinen liegen bleiben sollen, die Zylinderlöcher von den Karten verdecken läßt. Für jeden Schuß hat man eine Karte. Auf dem Zylinder befinden sich rechts und links auf jeder Seite je eine Warze; ein ebenso großes Loch erhält jede Karte, auf beiden Seiten, so daß die Streifen durch diese Warzen stets in der richtigen Lage erhalten werden und sich nicht verschieben können. Durch die Wendung des Zylinders um eine Vierteldrehung bei jedesmaligem Auftreten wird für jeden Schuß auch eine andere Karte an die Nadeln gebracht. Die Nadeln, welche zurückgeschoben worden sind, werden, sobald der Druck des Zylinders nachläßt, durch die sie an ihrem rückwärtigen Teile umschlingenden messingenen Federn wieder in ihre frühere Lage zurückgebracht.

Statt der soeben beschriebenen Pappdeckelkarten benutzt man auch hölzerne Karten, welche man über einen nicht gelochten Zylinder laufen läßt. Bei denselben setzt der Weber an diejenigen Stellen, welche eine Nadel zurückdrängen sollen, Zapfen ein. Bei Vorkommen eines Musterwechsels brauchen dann diese Zapfen nur dem neuen Muster entsprechend an anderen Stellen eingesetzt zu werden, während die Pappkarten, die allerdings viel weniger kosten, stets nur für ein Muster verwendet werden können.

Bezüglich des Schlagens der Karten sei übrigens auf den in diesem Buche enthaltenen Abschnitt über „das Kartenschlagen“ hingewiesen.

Diese Schaftmaschinen mit einfachem Aufzug genügen zwar für sehr viele Stoffe, doch haben sie noch verschiedene Mängel. Die Spannung des Geschirres ist hier nicht so vorteilhaft, als wenn die Schaftbildung in der Weise erfolgt, daß ein Teil der Schäfte nach oben, ein anderer Teil nach unten bewegt wird, wie wir dies bereits bei der Fachbildung mittels Welle, Kontremarsch und Globen kennen lernten; ist an die Schäfte angehangen worden, so schleudern diese mitunter, sind Federn zum Niederziehen angebracht, so können dieselben nachlassen. Die Schäfte müssen ferner etwas tiefer eingehangen werden, als die gerade Linie zwischen Schwing- und Brustbaum es bedingen würde, damit die gehobenen Fäden dieselbe Spannung wie die liegen gebliebenen Fäden haben, und wenn man dann stark zuschlagen wollte, so würde das ganze Geschirr fortwährend in hüpfender Bewegung sein. Die Schaftmaschine für Hochfach kann folglich nur zu leichten Artikeln benutzt werden.

Um diesen Uebelständen abzuhelpen, sind vielerlei Arten von Schaftmaschinen konstruiert worden, welche die Schäfte des Unterfaches senken, also Schaftmaschinen für Hoch- und Tieffach. Sie unterscheiden sich im wesentlichen von den Schaftmaschinen für Hochfach durch folgendes:

1. besitzt die Schaftmaschine für Hoch- und Tieffach zwei Platinenreihen,
2. ist das Bodenbrett nach abwärts und
3. das Messer nach aufwärts drehbar.

Eine solche Schaftmaschine für Hoch- und Tieffach, die sogen. Chemnitzer Schaftmaschine, zeigt Fig. 111 bis 113.

Die Maschine ist im ganzen etwas länger gebaut als die Maschine für Hochfach, so daß der Drehpunkt des Messers 2' weit genug von der ersten Platine sich befindet, damit das Messer 2 auch diese hoch genug heben kann. Dadurch, daß das Messer bei 2' befestigt ist, bewirkt man, daß die vorderen Schäfte etwas höher als die hinteren Schäfte gehoben werden und durch die gleiche drehende Bewegung des Bodenbrettes 4 nach ab-

wärts erreicht man für die vorderen Schäfte auch eine größere Senkung. Diese Maßnahme dient dazu, ein möglichst reines Fach zu erzielen.

Die Stellung der Platinen, von denen je zwei einander gegenüberstehende 5 und 5' durch eine und dieselbe Nadel regiert werden, ersieht man am besten aus Fig. 112, welche den Durchschnitt der Maschine zeigt. Das Messer 2 ist nach zwei Seiten wirksam. Im Stande der Ruhe steht die Nase der Platine 5' über dem Messer, die Platine 5 hingegen steht so, daß sie beim Aufgang des Messers nicht erfaßt wird. Wird aber durch die Karte eine Nadel, die natürlich für die Stellung der beiden Platinen vier Ringe haben muß, zurückgedrängt, so kommt die Platine 5 auf das Messer und wird gehoben, während sich die Platine 5' vom Messer entfernt und um ebensoviel gesenkt wird. Die Verbindung der Platinen mit den Schäften wird durch die Zeichnung in Fig. 113 veranschaulicht. Der besseren Uebersicht wegen sind hier nur vier Platinenpaare und Schäfte genommen worden. Es geht aus diesen Abbildungen hervor, daß jeder Schaft mit zwei Platinen verbunden ist, von denen, je nachdem die Karte an dieser Stelle durchlocht oder nicht durchlocht ist, entweder die eine oder die andere, immer aber eine Platine gehoben wird. Während nun die unter 5 gezeichnete Platinreihe die Schäfte direkt hebt und durch das gleichzeitige Niedergehen der unter 5' gezeichneten Platinreihe die Schnuren r und o entsprechend nachgelassen werden, ist bei der Hebung der Platinen 5' das entgegengesetzte der Fall; die Platinen 5 gehen nieder und geben dadurch den genannten Schnuren die Möglichkeit, die Schäfte tief zu ziehen.

Durch den Winkel 3 wird bei jeder Hebung des Messers das Tiefgehen des Bodenbrettes bewirkt.

Die Schnuren p gehen, wie dies durch Fig. 113 gezeigt wird, zwischen den Faden durch das Geschirr; um jede größere Reibung zu vermeiden, ersezt man sie an derjenigen Stelle, welche das Geschirr (die Schäfte) passiert, meistens durch Messingdrähte.

Obwohl nur eine Reihe Nadeln vorhanden sind, sehen wir doch an dem Zylinder 4 Reihen Löcher. Man kann also in eine Karte 4 Muster schlagen und ist durch eine einfache Vorrichtung in der Lage, das Nadelbrett je nach Bedarf höher oder tiefer stellen zu können, so daß die Spitzen der Nadeln in jene Reihe der Kartenlöcher eintreten, welche das gerade zu webende Muster repräsentieren.

Eine andere Bauart dieser Maschinen (von Willibald Schramm in Wien) zeigt Fig. 114; durch Fig. 115 wird die Verbindung der Platinen mit den Schäften veranschaulicht. Fig. 116 endlich zeigt eine Schaftmaschine für Handbetrieb der Firma Herm. Schroers, Krefeld, bei welcher die hinteren Platinen höher als die vorderen Platinen gehoben werden; es wird hier also ein Schrägfach gebildet, was namentlich bei Verwendung höherer Schäftezahl von großem Vorteil ist.

## 5. Die Jacquardmaschinen für Handbetrieb.

Diese Maschine, nach ihrem Erfinder Jacquard\*) benannt, unterscheidet sich von der vorhin beschriebenen Schaftmaschine für Hochfach im wesentlichen dadurch, daß die Platinen mit den einzelnen Kettenfäden direkt in Verbindung stehen und durch das Heben einer Platine nur ein oder mehrere Faden pro Muster gehoben werden, nicht aber ein ganzer Schaft. Die Zahl der Platinen ist eine größere als bei den Schaftmaschinen, da eben meistens erst dann die Jacquardmaschine benutzt wird, wenn das

\*) J. M. Jacquard, geb. 7. Juli 1752 zu Lyon, erhielt 1801 für seine Erfindung die goldene Medaille und eine Staatsbelohnung von 3000 Franks. Er starb, hochbetagt und hochgeehrt, am 7. August 1834. Im Jahre 1840 wurde ihm in Lyon ein Denkmal errichtet.

herzustellende Gewebe eine zu große Schaftzahl erfordern würde. Die kleinste Jacquardmaschine wird gebaut mit 50 Platinen, von da an baut man sie in Abstufungen von 100 zu 100 bis zur Höhe von 3000 Platinen; man nimmt bei solchen Mustern, die eine noch größere Zahl von selbständig bewegten Fäden (Fäden mit besonderer Bindung) haben, mehrere Maschinen zugleich in Benutzung.

Die Jacquardmaschinen werden in Holz oder Eisen ausgeführt. Beide Konstruktionen haben indessen ihre Nachteile und Vorteile. Hölzerne Maschinen sind sehr den Einflüssen der Temperatur ausgesetzt; ihre Platinen verziehen sich leicht, schwinden. Bei eisernen Maschinen dagegen ist das Rosten mindestens ebenso unangenehm.

Fig. 117 und 121 zeigen eine Jacquardmaschine für Handbetrieb vollständig in Holz ausgeführt, mit 880 Platinen, gebaut von der Firma Hermann Gentsch in Glauchau. Die Platinen stehen in 55 Reihen zu je 16, und dementsprechend hat auch der Zylinder 55 Lochreihen zu je 16 Löchern. Es werden somit auch immer 16 Nadeln in einer Reihe übereinander stehen, von denen jede eine andere Platine (derselben Platinenreihe) regiert.

Die Zahl der Platinen in einer Reihe schreitet bei den meisten Maschinen dem Hundert entsprechend fort, so daß eine 500er Maschine 10, eine 600er Maschine 12, eine 800er Maschine 16 Platinen, Nadeln und Zylinderlöcher in einer Reihe hat. Die 100er Maschine, bei welcher, wenn die Karten nur 2 Löcher breit würden, dieselben zu schmal und also zu wenig haltbar wären, enthält 4, aus demselben Grunde die 50er Maschine 2 Platinen pro Reihe.

Eine weitere Jacquardmaschine für Handbetrieb, mit 400 Platinen, zeigt Fig. 118 bis 120, von der Jacquardmaschinenfabrik Hermann Grosse in Greiz hergestellt. Dieselbe besitzt Holzplatinen in Eisengestell. Der Messerkasten b wird mittels der Spindeln h im Gestell geführt.

An beiden Seiten des Messerkastens befinden sich Rollenhalter i mit Preßrollen k. Letztere laufen in den Ruliffenführungen der Ladenaufhänger d und bewirken beim tiefsten Stand des Messerkastens b das Anpressen des Zylinders an die Nadeln, während sie beim Hochgehen des Messerkastens das Ausschwingen der Zylinderlade mit dem Zylinder, und hierbei das Wenden des letzteren durch den Wendehaken n veranlassen.

Durch Schrauben n1, n2 kann der Zylinder n genau zu den Nadeln eingestellt werden. Der Antriebshebel der Maschine hat seinen Drehpunkt in den Knäfen a1, a2 der Maschinenwand.

Die Maschine ist in Chemnitzer Grobstich ausgeführt und die Nadel p mit Chemnitzer Schloß ausgerüstet.

Einen eisernen Handwebstuhl (Musterwebstuhl für Fabriken) zeigt Fig. 122. Derselbe (von Julius Scobel, Maschinenfabrik, Forst, Lausitz) zeichnet sich infolge des schwereren Materials durch besonders festen Stand aus, beansprucht auch wenig Platz.

Wir unterscheiden Maschinen grober Teilung (in Grobstich) und feiner Teilung (in Feinstich), ferner in französischem Feinstich und solche mit endloser Papierkarte. Die Maschinen der feineren Teilungen sind in allen ihren Teilen feiner und zierlicher gebaut und nehmen deshalb selbst bei hoher Platinenzahl keinen so großen Raum auf dem Stuhle ein; der Pappverbrauch ist geringer als bei gleich hohen Maschinen grober Teilung; letztere sind wieder zu gröberen Geweben besser geeignet, weil ihre Teile stärker gebaut sind, die Platinen also mehr zu heben vermögen.

Die Maschinen grober Teilung werden bis zur Höhe von 816 Platinen (800er Maschine), diejenigen des Wiener Feinstiches, sowie die Maschinen des französischen Feinstiches meistens von 330 bis zu 1312 Platinen (300er bis 1200er Maschine) gebaut. Maschinen mit endloser Papierkarte baut man auch mit noch größeren Platinenzahlen.

Jede Maschine enthält außer der Platinenzahl, welche ihr Name angibt, noch eine Anzahl Reserveplatinen, die zur Bewegung des Randes, des Schützenwechsels oder vorhandener Schäfte dienend, in der Regel stärker als die übrigen Platinen gebaut sind.

Die Größenverhältnisse der Jacquardmaschine sind folgende:

Eine 50er Maschine	2 Platinen pro Reihe,	26 Reihen =	52 Platinen
" 100	" 4	" " " 26	" = 104 "
" 200	" 4	" " " 51	" = 204 "
" 300	" 6	" " " 51	" = 306 "
" 400	" 8	" " " 51	" = 408 "
" 500	" 10	" " " 51	" = 510 "
" 600	" 12	" " " 51	" = 612 "
" 700	" 14	" " " 51	" = 714 "
" 800	" 16	" " " 51	" = 816 "

(Diese Maschinen sind in grober Teilung ausgeführt. Die 50er und die 100er Maschinen sind in einer Abteilung, die übrigen in zwei Abteilungen derart, daß zwischen der 25. und 26. Reihe ein etwas größerer Raum bleibt, gebaut. Die Karten der ersteren werden durch zwei Schnuren, diejenigen der letzteren durch drei Schnuren, wovon die mittlere in dem Raume zwischen der 25. und 26. Reihe läuft, abgebunden.)

Eine 300er Maschine	6 Platinen pro Reihe,	55 Reihen =	330 Platinen
" 400	" 8	" " " 55	" = 440 "
" 500	" 10	" " " 55	" = 550 "
" 600	" 12	" " " 55	" = 660 "
" 700	" 14	" " " 55	" = 770 "
" 800	" 16	" " " 55	" = 880 "
" 900	" 12	" " " 82	" = 984 "
" 1000	" 14	" " " 82	" = 1148 "
" 1200	" 16	" " " 82	" = 1312 "

(Diese Maschinen sind in Wiener- oder in französischem Feinstich ausgeführt. Die ersteren 6 haben zwischen der 27. und 28. Reihe einen leeren Raum, über den die Kartenschnur in der Mitte läuft. Die drei zuletzt angegebenen Maschinen enthalten 82 Reihen und ihre Karten werden durch vier Schnuren, am Anfang, nach der 27., 55. und 82. Reihe verbunden.)

Zur Vergleichung seien hier die Größenverhältnisse der Karten von den verschiedenen Systemen angeführt:

Eine 800er Karte	Grobstich . . . . .	mißt 116/406 mm
" "	Wiener Feinstich . . . . .	" 86/390 mm
" "	französischer Feinstich . . . . .	" 69/256 mm
" "	endlose Papierkarte . . . . .	" 27/325 mm

Die Jacquardmaschinen, welche in Wiener- und in französischem Feinstich ausgeführt sind, werden nach demselben Prinzip gebaut wie die Grobstichmaschinen; andere Konstruktion zeigt hingegen die auch in Handbetrieben viel verwendete „Jacquardmaschine mit endloser Papierkarte“, welche wir in dem Kapitel „Schafft- und Jacquardmaschinen für mechanische Weberei“ ausführlich beschreiben.

Aus den vorhin gebrachten Abmessungen der Karten der verschiedenen Systeme geht hervor, daß diese um so billiger zu stehen kommen, je feiner der Stich gewählt wird; bei den Papierkarten ist der Preis natürlich ein ganz besonders niedriger.

Diese Angaben gelten jedoch nicht für alle Maschinen, da dieselben bisweilen auch noch anders konstruiert werden. So baut man auch 200er und 300er Maschinen mit

8 Platinen pro Reihe, und erreicht dadurch, daß die Karten nicht so lang wie bei 51 Reihen à 4, bezw. 6 Löchern werden, also nicht so leicht zerreißen und nur durch 2 Schnuren gebunden zu werden brauchen, während man 51reihige Karten durch 3 Schnuren binden muß.

Seitdem die Jacquardmaschinen der feineren Teilungen Aufnahme gefunden haben, ist unter anderem die Anwendung der Damastvorrichtung bedeutend zurückgegangen. Statt nämlich durch eine Jacquardmaschine von größerer Teilung die Maschinensäden in Partien ausheben zu lassen und diese Fädenpartien dann durch ein Vordergeschirr zu teilen, stellt man lieber eine Jacquardmaschine mit der neuen französischen Feinstichteilung oder eine Jacquardmaschine mit endloser Papierkarte, d. h. mit einer genügenden Platinenzahl, auf den Webstuhl und gibt jedem Kettenfaden gleich von der Maschine aus seine gesonderte Bewegung. Dadurch wird die Ware schöner, das Muster verliert das Eckige, was eine mit Damastvorrichtung hergestellte Ware immer kennzeichnet. Will man aber gerade diese Kennzeichnung haben, so hat man es ja in der Hand, die Zeichnung in dieser Weise ausführen zu lassen.

Hauptvorteile der Jacquardmaschine sind: Der geringe Raum, den sie einnimmt, die Leichtigkeit, ein neues Muster fast ohne Zeitverlust hervorbringen zu können (durch Ueberhängen einer anderen Karte), sowie die Möglichkeit, Muster von fast unbeschränkter Ausdehnung damit weben zu können.

Fig. 121 und 122 zeigen die Anordnung einer Jacquardmaschine auf dem Webstuhl.

Wie schon erwähnt, stehen bei der Vorrichtung mit der Jacquardmaschine die Platinen nicht mit Schäften, sondern direkt mit den Kettenfäden in Verbindung. An dem unteren auf dem Platinenboden stehenden Ende der Platinen sind die Platinenschnüre befestigt. Die Platinenschnur, aus starkem gefirnigten Zwirn bestehend, wird durch das unter der Platine befindliche Loch des Platinenbodens geführt; an ihrem Ende sind die Ringe oder auch Karabinerhaken befestigt, wie sie in Fig. 123a und b zu sehen sind; letztere befinden sich noch einige Zentimeter über dem in Fig. 121 bei a sichtbaren Rechen.

An der Stelle, wo bei Verwendung von Schäften diese sich befinden würden, befestigen wir nun, etwa 22 cm höher als die oberen Helfenknoten, das Galier- oder Harnischbrett, auch Schnürbrett genannt. Dasselbe ist mit reihenweise eingebohrten Löchern versehen; die Anzahl dieser Löcher richtet sich nach dem herzustellenden Gewebe.

Man wird natürlich darauf achten, daß man nicht zu viele Querreihen wählt, da sonst das Brett selbst zu breit würde und man dann die Fäden der hintersten Reihen zu hoch würde heben müssen, um ein genügend hohes Fach zu erzielen. Die Galierbretter sind meistens aus Holz gefertigt und zwar setzt man sie gewöhnlich aus kleineren Teilen, die man aneinander schiebt und mit einem Rahmen umgibt, zusammen. Durch die Verwendung solcher kleiner Teile kann man auch, indem man sie um ein wenig verschiebt, den Stoff bei größeren Geweben um ein geringes schmaler oder breiter machen (1 oder 2 cm). Um die Reibung der Galierschnüre zu verringern, preßt man die eingebohrten Löcher auf der Oberseite des Brettes trichterförmig aus. Im übrigen hat man auch Galierbretter mit Glas- oder Porzellanaugen, sowie ganz aus Glas oder Porzellan hergestellt.

Je weiter übrigens das Galierbrett von der Maschine entfernt ist, je höher man also die Maschine stellt, desto geringer wird auch die Reibung der Galierschnüre an den Lochrändern sein.

Wie wir bei der Schaftweberei für jeden Faden, welcher eine von der Bewegung der übrigen Fäden des Musters verschiedene Bewegung hatte, einen eigenen Schaft brauchten, so brauchen wir auch hier für jeden Faden mit besonderer Bewegung eine

besondere Platine. Wenn also der Rapport eines Musters 400 voneinander sich verschieden bewegende Kettenfäden enthält, so werden wir auch 400 Platinen benötigen. Hingegen können wir alle diejenigen Fäden, welche eine und dieselbe Verflechtung im Gewebe haben, wenn uns dies zweckmäßig erscheint, durch eine und dieselbe Platine heben. Die Hebung der Fäden geschieht dadurch, daß wir die Platinen (bezw. die Ringe oder Karabinerhaken, welche an den Platinenschnuren angebracht sind) durch die Harnisch- oder Galierschnuren direkt mit ihnen verbinden. Das Harnischbrett dient dazu, diese Galierschnuren auseinanderzuhalten, sie regelmäßig zu verteilen und senkrecht zu den Helfen zu führen.

Enthält ein Gewebe von 2400 Fäden Dichte 6 Muster à 400 Fäden mit besonderer Bewegung, so wird man zu seiner Herstellung 400 Platinen bedürfen, von denen jede 6 Schnuren und also auch 6 Helfen trägt. Diese 6 Schnuren würde man aus drei doppelt so langen herstellen, in der Mitte zusammenfassen, und eine Schlinge (Puppe) bilden, welche man in den Karabinerhaken einhängt.

Bevor auf die Art und Weise der einzelnen Harnischeinzüge eingegangen wird, sei noch die Art und Weise der noch erübrigenden Vorrichtungsarbeit überhaupt besprochen.

Nachdem der Weber die Maschine in ihrer gehörigen Stellung auf dem Stuhle befestigt hat, mißt er sich die Länge der Galierschnuren aus und schneidet dieselben; er gebraucht dabei die Vorsicht, die an die Seiten des Gewebes kommenden Schnuren etwas länger zu schneiden als die in die Mitte desselben gehenden, ebenso auch die von den letzten Platinen. Alle Schnuren gleich lang zu schneiden, würde, besonders bei breiten Waren, eine Verschwendung sein, doch muß man auch jede Schnur lang genug schneiden, damit in den Harnisch durch das Anknüpfen der etwa zu kurz geschnittenen keine unnützen Knoten kommen.

Nachdem man die Puppen (Korden, Schlingen) in der oben angegebenen Weise in die Karabinerhaken eingehangen hat, zieht man dieselben nach einer der nachstehend erläuterten Ordnungen in das Harnischbrett ein und verknüpft unter demselben die Enden partienweise zu einem leichten Knoten, um sie vor dem Herausfahren zu schützen.

An die für dieses Gewebe bestimmten Helfen befestigt man nun meist eiserne Gewichte, deren Schwere von der Stärke der Kettenfäden, dem Grade der Spannung und endlich auch von der Dichte des Stoffes abhängig ist. Man nehme dieselben stets so leicht als möglich, um dem Arbeiter das Weben zu erleichtern, jedoch stets so, daß beim Anschlag der Weblade diese Gewichte nicht in tanzende, hüpfende Bewegung geraten. Die Art und Weise der Anschlingung der Hefle an das Gewicht zeigt Fig. 124.

Wenn der unter den Karabinerhaken zu stehen kommende Rechen noch nicht eingelegt war, so muß dies jetzt geschehen, bevor mit dem Anhängen der Galierschnüre an die Helfen begonnen wird. Zwischen je zwei Rollen desselben kommen die Puppen einer Platinenreihe (in der Regel also von 50 Platinen) zu hängen.

Man zieht nun eine Schnur über den Schwing- und Brustbaum und bezeichnet damit die horizontale Lage der Kette. (Ist der Kettenbaum oben, so wird man die Schaur unter dem Schwing- und über dem Brustbaum laufen lassen). Hierauf schlingt man eine Hefle an die erste Galierschnur der ersten Reihe so an, daß ihr Auge um die halbe Fachhöhe tiefer zu hängen kommt, als die Schnur. (Bei Maschinen für Hoch- und Tieffach müßte das Auge gerade auf der Schnur aufstehen.) Nun bringt man die Schnur, welche durch an ihren Enden angebundene Gewichte in Spannung erhalten wird, in eine solche Lage, daß das Auge der eben angeschlungenen Hefle auf ihr aufsitzt. Dies erreicht man, indem man dieselbe unter dem Brustbaum hinwegzieht, nötigenfalls vorher noch unter den Brustbaum eine Schiene bindet.

Nun schlingt man Reihe um Reihe so an, daß die Augen der Helfen alle auf der Schnur aufstehen, dabei die Schnur nach Bedarf vorrückend, gebraucht jedoch dabei die Vorsicht, nicht alle Helfen von einer und derselben Seite fortlaufend anzuhängen, sondern man hängt zuerst ein Muster oder eine Anzahl Reihen auf der linken, dann auf der rechten Seite und hierauf ebensoviele in der Mitte an. Versäumt man dies, so kommt es leicht vor, daß die Harnischfäden in dem Spielraum, der ihnen zwischen dem Rechen geboten ist, sich mehr auf die eine Seite neigen, so angeschlungen werden und dann, wenn durch das Anschlingen der anderen Hälfte die Harnischfäden durch die ihnen nun beiderseits anhängenden Gewichte in die Mitte des Spielraumes gezogen werden, die eine Hälfte der Helfen etwas höher steht. Am vorteilhaftesten ist es auf alle Fälle, wenn das Anschlingen von zwei oder drei Personen gleichzeitig begonnen wird, so daß etwa zu gleicher Zeit die erste, mittlere und letzte Reihe angeschlungen wird.

Die den Schwing- und Brustbaum verbindende Richtungsschnur hat, wenn nach dem oben Gesagten vorgegangen wird, eine schräge Lage; es kommen also diejenigen Helfen, welche an solche Schnuren gehangen werden, die durch die vordersten Lochreihen des Harnischbrettes gezogen sind, etwas höher zu stehen, als die der hintersten Reihen. Dieser Umstand begünstigt die Erreichung eines reinen Faches. Dieses in einer schrägen Richtung erfolgende Anschnüren der Helfen findet natürlich nur bei Jacquard-Maschinen für Hochfach statt; man erreicht es auch durch Anwendung des Egalisierapparates; derselbe besteht aus zwei Hölzern, welche verstellbar sind, und wovon je eins an den beiden Stuhlseiten an den Stützen des Harnischbrettes befestigt wird, und aus zwei wagerechten Leisten, welche auf diese Hölzer aufgeschraubt sind, so daß das Ganze ein Rechteck bildet. Dieses befestigt man nun genau wagerecht und in der Höhe, daß das Auge der zuerst angeschlungenen Hilfe auf einer über diesen Rahmen gespannten Schnur aufsitzt. Hierauf dreht man den Rahmen so, daß die vordere Leiste etwas tiefer, die hintere etwas höher zu stehen kommt, dadurch eine, wenn auch nur wenig geneigte, schiefe Ebene herstellend. Auf die beiden Leisten bindet man dann Schienen auf, so daß man dazwischen eine Stricknadel oder ein ähnliches schwaches Stäbchen festklemmen kann. Auf dieses Stäbchen reißt man so viele Helfen mit ihren Augen auf, als eine Reihe des Harnischbrettes Löcher hat. Man braucht dann nur die Harnischschnüre so an die Helfen anzuschlingen, daß jede Schnur eine sanfte gleichmäßige Spannung erhält, und ist sicher, daß alle Augen sich in gleicher Höhe befinden. Das Stäbchen wird sodann herausgezogen, neue Helfen aufgeriegen, die zweite Reihe aufgehoben, und so fortgeföhren.

Fig. 125 zeigt die, die Harnischschnur mit der Hilfe verbindende Schlinge.

Die angeschlungenen Fäden geben mitunter während des Arbeitens noch nach; das Gewicht zieht den Knoten stärker zusammen, dehnt wohl auch die Schnur aus. Um diesem Uebelstande möglichst zu begegnen, schneidet man die Enden der angeknüpften Schnuren nicht gleich weg, sondern läßt den ganzen Harnisch samt den Enden noch einige Zeit leer stehen, hebt wohl auch die Maschine öfters aus und läßt sie wieder einfallen. Die sich dabei tiefer stellenden Helfen kann man, da das Schnurende noch daran ist, leicht wieder in die richtige Lage knüpfen. Ist dies geschehen, so schneidet man die Zipfel bis auf etwa 1 cm ab.

Bei einfachen, dichten Geweben, in denen die Fäden, und somit auch die Schnuren und Knoten sehr eng aneinander stehen, zeigt sich öfters der Uebelstand, daß bei dem Fachbilden diejenigen Helfen, welche gehoben werden sollen, andere Helfen, welche liegen bleiben sollen, vermöge des Anschlingungsknotens mit in die Höhe ziehen, also ein falsches Fach entsteht. Dem tritt man dadurch entgegen, daß man die Harnischschnur

einfach durch die Hülse zieht, wieder zurück durch dasselbe Loch des Harnischbrettes steckt, in erforderlicher Höhe die Schnur etwas aufdreht, und dort das zurückgezogene Ende durchsteckt und anschlingt (Fig. 126). Hier, oberhalb des Harnischbrettes, brauchen die Knoten nicht mehr in einer Reihe zu sein, sondern man kann sie in beliebiger Höhe verteilen, so daß die Gefahr des Mitnehmens vollständig verschwindet.

Stahlbrahthelfen versteht man in neuerer Zeit auch in ihrem oberen Teile mit einem leicht drehbaren Gewinde, so daß, wenn der Harnischfaden sich infolge Temperaturwechsels etwas dreht, die Hülfen diese Drehung nicht mitmachen, die Kettfäden also nicht beeinflusst werden.

Bezüglich der Wahl des Harnischbrettes sei noch erwähnt, daß es von Vorteil ist, ein Galierbrett zu wählen, das in einer Reihe so viele Löcher hat, als die Maschine in einer Querreihe Platinen stehen hat. Ist zum Beispiel zur Herstellung eines Stoffes eine 400er Maschine nötig, so wird ein Galierbrett zu wählen sein, das 8 oder 16, nötigenfalls 12 Löcher in einer Reihe enthält.

### Die Harnischeinzüge.

Kettenfäden, welche genau dieselbe Verflechtung miteinander im Stoffe haben, können durch eine und dieselbe Platine gehoben werden. Wenn wir an diesem Grundsatz festhalten, so sehen wir, daß wir nicht immer so viele Platinen brauchen, als das Muster Fäden hat, daß sich vielmehr die Zahl derselben oft auf die Hälfte der Fäden, und noch darunter, abkürzen läßt. In derselben Weise kürzen wir auch bei der Schafstweberei die Anzahl der Schäfte ab; dort erhalten wir infolgedessen Spitz-, Sprung- und andere Einzüge; hier gestaltet sich dafür die Art und Weise verschieden, wie die Harnischfäden in das Harnischbrett eingezogen werden. Wir unterscheiden:

#### 1. Die Gradordnung.

Gelegt, wir haben ein Muster, das in seinem Rapporte keine Wiederholung enthält. Wir werden daher zu seiner Herstellung ebenso viele Platinen brauchen, als das Muster Fäden hat. Nehmen wir an, es seien dies 400. Der Stoff selbst ist 70 cm breit und enthält 1600 Fäden, also 4 Muster. Da jede Platine im Muster nur einen Faden hebt, so wird sie mithin in allen 4 Mustern zusammen 4 Fäden heben. Eine Puppe wird also aus 4 Schnuren gebildet. Die erste Platine der ersten Reihe wird dazu bestimmt, in jedem der 4 Muster den ersten Faden zu heben. Wir teilen uns also das Galierbrett, das auf die Breite von 75 cm 200 Reihen à 8 Löcher hat, in 4 Teile ein (Fig. 127) und ziehen:

die 1. Harnischschnur	der 1. Platine	in das 1. Loch	der 1. Reihe,
" 2.	" "	1. "	" " 51. "
" 3.	" "	1. "	" " 101. "
" 4.	" "	1. "	" " 151. "

Die 4 Schnuren der 2. Platine werden in denselben Reihen, jedoch überall in das 2. Loch eingezogen. Um eine Reihe voll zu ziehen, brauchen wir mithin die Platinen 1 bis 8. Die Schnuren der 9. Platine werden wir in die ersten Löcher der 2., 52., 102., 152., 202., 252., 302. und 352. Reihe ziehen, und so fortfahren, bis die sämtlichen Harnischschnuren eingezogen sind. Diese soeben besprochene Galierung ist, soweit dies tunlich, in Fig. 127 dargestellt. A ist das Bodenbrett der Maschine von unten gesehen. Die darin enthaltenen Punkte bedeuten die Platinen. B stellt das Harnisch- oder Galierbrett vor. Die Harnischschnuren sind nur von der 1. und 2., dann von der 399. und 400. Platine gezeichnet.



Eine andere Art der Gradgalierung ist die offene, auch „englische Ordnung“ genannt. Bei derselben steht (wie aus Fig. 128 deutlich hervorgeht), die Maschine derart auf dem Webstuhl, daß der Zylinder die gleiche Richtung mit dem Kettenbaume hat. Schon aus der in Fig. 128 gegebenen Zeichnung ist ersichtlich, daß der Harnisch auf diese Weise sehr wenig verkreuzt wird. Man wendet diese Galierung oder Schnürordnung hauptsächlich in der mechanischen Weberei an.

## 2. Die Spizordnung.

Ist ein Muster so beschaffen, daß die eine Hälfte genau so, nur in entgegengesetzter Richtung verlaufend ist wie die andere Hälfte des Musters, so wendet man die Spizgalierung an. Dieselbe ist dem Spizeinzug (bei Schäften) ähnlich. Wir brauchen zu einem Muster, welches 1000 Faden umfaßt, nur 500 Platinen, sobald wir diese Schnürordnung anwenden können. Dieselbe wird durch Fig. 129 bis 131 gezeigt. In Fig. 129 benutzen wir eine 500er Maschine, und ein Galierbrett zu 100 Löcherreihen à 10 Löcher. Das Gewebe enthält nur 1 Muster. In Fig. 130 sind 4 Muster, jedes zu 400 Faden, daher eine 200er Maschine, jede Platine mit 8 Schnuren.

Bei der Spizgalierung kommt es nur in seltenen Fällen vor, daß jede Platine die gleiche Anzahl Schnuren hat; es würden in diesem Falle immer in der Mitte und am Ende jedes Musters zwei ganz gleichbindende Faden (von einer und derselben Platine gehoben), wie dies Fig. 131 zeigt, zusammenkommen. Da in den meisten Mustern der Spizfaden aber ebenfalls nur einfach wirken soll, so galiert man zwar in der Regel, so wie dies in Fig. 131 geschehen ist, ein, zieht jedoch an den Stellen, wo die beiden Musterhälften zusammenstoßen, die eine der beiden von derselben Platine kommenden Schnüre heraus und schneidet sie weg.

## 3. Gemischte Ordnungen.

Grad- und Spizordnungen werden sehr häufig gemischt in Kantengeweben, sowie solchen, welche streifige Muster enthalten. Einige dergleichen sind in Fig. 132 bis 134 abgebildet. In Fig. 132 ist die Kante auf beiden Seiten des Stoffes dieselbe, würde also mit denselben Platinen zu weben sein und Spizordnung erfordern, während der Boden, dessen Muster keinerlei Fadenwiederholung zeigt, nur durch Gradgalierung herzustellen ist. Von der 400er Maschine, welche zur Herstellung dieses Stoffes gebraucht wird, sind 150 Platinen für die Kante à 2 Schnuren und 250 Platinen für den Boden à 2 Schnuren genommen worden. Die Platinen 1 bis 150 heben also nur in den beiden Kanten, die Platinen 151 bis 400 nur im Boden.

Fig. 134 ist die Schnürordnung eines Stoffes, welcher zweierlei Muster, vielleicht in zwei verschiedenen Farben ausgeführt, regelmäßig einander folgen läßt. Jedes der beiden Muster enthält 400 Faden. Wir könnten nun einfach eine 800er Maschine nehmen und gerade durchgalieren. Da wir jedoch nur eine 600er Jacquardmaschine zur Verfügung haben, und das mit a bezeichnete Muster von der Mitte aus zurückgeht, so können wir auch die Muster b gerade, die Muster a im Spiz galiieren und reichen dann mit unserer 600er Maschine aus. Haben wir im ganzen Stoffe 4800 Fäden, also 6 Rapporte über die Breite, so müssen wir an jede Platine von 1 bis 200 (für die Muster a) 12 Schnuren, an die Platinen 201 bis 600 (für die Muster b) aber je 6 Schnuren hängen.

Auch aus mehreren Spizordnungen kann eine gemischte Ordnung zusammengesetzt werden, wie dies z. B. Fig. 133 zeigt. Die Kanten enthalten Spizgalierung auf 200 Platinen à 4 Schnuren, jede Kante in Spiz galiert, während der Boden, 1 Muster à 400 Faden enthaltend, mit ebenfalls 200 Platinen in Spiz galiert wurde.

#### 4. Mehrhörige Ordnungen.

Sollen in einem Stoffe mehrere Farben der Kette unabhängig voneinander wirken, so machen sich die mehrhörigen Schnürordnungen notwendig. In solchen Stoffen schert man die Fäden gewöhnlich 1 und 1, und da, wenn die eine Farbe Figur bildet, die andere in der Regel auf der Rückseite zur Geltung kommt, d. h. dort, wo der eine Faden oben, der andere dafür unten ist, und umgekehrt, so würde sich das Zeichnen dieser Stoffe, auf das wir später noch zurückkommen, sehr schwierig machen, wollte man mit nur einer Farbe stets die Fäden in ihrer Reihenfolge nacheinander dann zeichnen, wenn sie sich heben, und dann gerade durchgalieren. Man zeichnet jede Farbe besonders, so daß man also von einem Stoffe, der ein Muster von 400 Fäden, 1 und 1 geschert, hat, und in welchem jede Farbe in selbständigen Partien zu Geltung gelangt, zwei Zeichnungen von je 200 Fäden anfertigt. Von der hierzu verwendeten Maschine werden wir nun die ersten 200 Platinen für die Fäden der einen, die anderen 200 Platinen für die Fäden der anderen Farbe nehmen. Das Galierbrett, welches 12 Löcher pro Reihe hat, denken wir uns so geteilt, daß über seine ganze Breite die oberen 6 Löcher für die von den ersten 200 Platinen kommenden, die unteren 6 Löcher aber für die von den zweiten 200 Platinen kommenden Garnischschnuren genommen werden. Diese Galierung wird dann etwa so wie in Fig. 135 gezeichnet ausfallen. Nachdem wir dann die Helfen angehängen haben, ziehen wir die Fäden in der Weise in dieselben ein, daß wir den ersten Faden durch die erste Schnur, den zweiten Faden durch die siebente Schnur der ersten Reihe heben lassen, so daß also die erste und die 201er Platine nebeneinander heben.

Auf dieselbe Weise verfahren wir auch bei dreihörigen Stoffen. Fig. 136 gibt hiervon ein Bild.

Die Zeichnungen muß man sich nicht immer nebeneinander verfertigen, sondern man kann sie sich auch übereinandergelegt vorstellen, da ja meistens die eine Farbe unten ist, wenn die andere gehoben wurde. In solchen Zeichnungen muß man natürlich die verschieden hebenden Farben auch mit verschiedenen Farben zeichnen und die vollendete Zeichnung beim Kartenschlagen mehrmals durchlesen. Hätte man z. B. die Farben rot und blau für ein ähnliches Muster wie dasjenige, dessen Schnürordnung Fig. 135 zeigt, gewählt, und die Stellen, wo beide Farben liegen bleiben, also der Schuß zutage tritt, weiß gelassen, so würde man beim erstmaligen Durchlesen der 200 Fäden großen Zeichnung für die ersten 200 Platinen rot schlagen, und beim zweiten Durchlesen (für jede einzelne Karte müßte die Zeichnung zweimal durchgelesen werden) für die zweiten 200 Platinen blau schlagen.

Die einzelnen Chöre können natürlich ebenfalls ganz unabhängig voneinander eingalieret werden. So zeigt Fig. 137 eine Schnürordnung, in der das erste Chor zu 200 Platinen gerade durchgalieret, das zweite Chor zu ebenfalls 200 Platinen hingegen in Spitz galieret ist.

Da die zweite, von der Grundfarbe des Stoffes abweichende Farbe sehr häufig nur zu bestimmten, in Streifen auftretenden Effekten benutzt wird, so kommen auch derartige Schnürordnungen, wie Fig. 138, häufig vor. Wir sehen, daß die Platinen 61 bis 300 in 4 Mustern gerade durchgalieret sind, die Platinen 1 bis 60 aber, eigentlich im zweiten Chor stehend, nur zweimal vorkommen, also im Stoffe zwei Streifen bilden.

#### 5. Untersteckte Galierungen.

Bisher haben wir nur solche Galierungen besprochen, bei denen die Platine im Muster nur 1 oder 2 voneinander getrennte Fäden bewegt; sie kann jedoch auch mehrere Fäden bewegen, und zwar entweder nebeneinander oder aber getrennt. Das Nebeneinander-

heben der Kettenfäden kommt namentlich bei den Damasten vor, deren Herstellungsweise später besprochen werden soll. Hat aber das Gewebe z. B. im Grunde Leinwandbindung und will man zwei Fäden durch eine Platine regieren lassen, so würde durch das Nebeneinanderheben Panamabindung entstehen; man wendet infolgedessen die untersteckte oder französische Galierung an, bei welcher z. B. die erste Platine den 1. und 3., die zweite Platine den 2. und 4. Fäden bewegt. Die Abstufungen in der Kontur des Musters können dann aber natürlich nur von 4 zu 4 Fäden geschehen. Will man die Abstufung von 6 zu 6 Fäden gestalten, so könnte die erste Platine den 1., 3. und 5., die zweite Platine den 2., 4. und 6. Fäden bewegen und man brauchte dann nur den dritten Teil der Fadenzahl eines Musters an Platinen.

Diese Galierungen kommen meistens bei Seidengeweben und bei Teppichen vor. Erstere gestatten eine solche mehrfädige Abstufung infolge ihrer dichten Einstellung, bei letzteren wird die grobe Abstufung häufig schon durch das Muster bedingt.

### Verbindung der Jacquardmaschine mit Schäften.

Zur Herstellung mancher Stoffe, welche aus einer Figurfette, die das eigentliche Muster der Ware hervorbringt und aus einer Grundfette, welche der Ware die nötige Festigkeit und den Zusammenhang verleiht, bestehen, werden auch außer der Jacquardmaschine noch Schäfte verwendet, da die Grundfäden in der Regel eine einfache Bindung besitzen, welche deren Aufnahme und Bewegung durch die Jacquardmaschine als überflüssig erscheinen lassen. Wir finden diese Vorrichtung unter anderem bei dem gewöhnlichen Möbel- oder Wollrips, wie er zu Sofaüberzügen u. dergl. allgemeine Verwendung findet. Die Figurfette besteht meist aus gezwirntem Westgarn, die Grundfette aus bedeutend feinerem Baumwollzwirn. Nach je zwei Figurfäden folgt ein Grundfaden. Die Grundfäden sind in einem Schaft (der Helfenzahl wegen werden meistens zwei Grundschäfte zu einem verbunden), die Figurfäden in die Maschinenhelfen eingezogen. Der Schaft ist um Fachhöhe höher gestellt als die Maschinenfette, so daß schon, wenn der Stuhl sich in Ruhe befindet, ein Fach vorhanden ist. Wie bekannt, wird das rippige, wulstige Aussehen des Ripses größtenteils dadurch erreicht, daß man abwechselnd grobe und feine Schüsse einträgt. In dieses bereits vorhandene und dem Weber ohne jedes Auftreten gebotene Fach schießt er den groben Schuß ein. Da die rechte Seite des Stoffes unten gewebt wird, so liegt mithin bei jedem groben Schusse die ganze Maschinenfette auf der rechten und die ganze Schafkfette auf der Rehrseite. Der folgende feine Schuß (meistens Baumwollzwirn) wird nun mit Hilfe der Maschine, mit Hilfe der Karte, eingetragen. Würde sich auf jeden feinen Schuß die ganze Maschinenfette heben und die ganze Schafkfette senken, so entstünde glatter Rips ohne Figuren; sollen Figuren, Muster gebildet werden, so darf man auf den feinen Schuß nicht alle Maschinenfäden heben; dieses teilweise Ausheben bewirkt die Karte. An den Maschinentritt ist zugleich der Schaft angechnürt. Beim Niedertreten des Maschinentrittes wird also gleichzeitig der Schaft niedergezogen und durch die Hebelwirkung die Maschinenfette gehoben. Bei Auslassen des Maschinentrittes ziehen Gewichte den Schaft wieder in die Höhe.

Benutzt man bei Herstellung dieser Stoffe noch einen Effektschuß, etwa einen Seidenschuß, welcher durch seinen Glanz und sein stellenweises Flottieren auf der rechten Seite das Bild der Ware schöner gestalten soll, so genügt der eine Schaft nicht mehr; man zieht die Grundfette in zwei oder vier Schäfte ein und bewegt diese durch die Welle. Dieser Effektschuß kommt in ein Fach, das gebildet wird, indem man diejenigen Maschinenfäden, unter denen er flottieren soll, hebt und die halbe Schafkfette senkt.

Bei einer anderen Abart dieser Stoffe sucht man einen Effekt dadurch zu erreichen, daß man den groben Schuß stellenweise zur Rechtsseite treten läßt. Für den groben Schuß wird dann ebenfalls eine Karte gebraucht, auf welche sich diejenigen Maschinenspäden heben, unter denen er flottieren soll.

Auf der Zeichnung wird man bei derartigen Stoffen, wie die beiden zuletzt beschriebenen, die Stellen, in denen durch den Schuß ein besonderer Effekt erreicht werden soll, zwar auf dieselben Linien, doch mit anderer Farbe zeichnen. Wollte man jeden Schuß mit derselben Farbe und alle Schüsse in der bestimmten Reihenfolge, also 1 und 1 zeichnen, so würde dies eine sehr umständliche zeitraubende Arbeit sein. Beim Schlagen der Karten wird man dann von jeder Schußlinie zwei Karten schlagen müssen. Nehmen wir an, wir hätten diejenigen Stellen, wo die Kette Figur bildet, wo also auf einen feinen Schuß (auf den sich die ganze Schafstette senkt und die ganze Maschinenkette, mit Ausnahme der Figur, hebt) Maschinenspäden liegen bleiben, rot gezeichnet und die Stellen, in denen der Schuß (ob nun der grobe oder der Effektschuß) zur Rechtsseite tritt, blau, so würden wir, wenn wir von einer Schußlinie die Karte für den feinen Schuß schlagen wollen, dieselbe dort undurchlocht lassen müssen, wo wir rot gezeichnet hatten, oder „weiß und blau schlagen“. Wollen wir dann von derselben Schußlinie die Karte für den Effektschuß schlagen, so müssen wir die Karte dort durchlochen, wo wir blau gezeichnet haben, also „blau schlagen“.

Bei leichten baumwollenen Tischdecken, deren Grundbindung Leinwand ist, benutzt man die Jacquardmaschine nur zur Bewegung der die Decke in Streifen durchziehenden Figurspäden. Die Ware wird von letzteren gleichsam nur durchsteppt. Die die eigentliche Ware bildenden Grundspäden werden mittels der Wellenvorrichtung bewegt. Der Weber tritt stets gleichzeitig einen dieser Schafstritte und den Maschinentritt (den einen Schafst kann er sich gleich an den Maschinentritt binden).

Auch zur Herstellung der gobelinartigen Tischdeckenstoffe, in denen der Effekt durch den Schuß beabsichtigt wird, benutzen wir Schäfte. In diesen Geweben folgen einander gewöhnlich drei Maschinenspäden und zwei Schafstspäden. Die Schafstspäden gehen durch den Harnisch hindurch und sind vor demselben in zwei oder vier Schäfte eingezogen. Die nebeneinander liegenden drei Maschinenspäden sind gewöhnlich in eine Hülse eingezogen und werden stets durch eine und dieselbe Platine regiert. Bei diesen Stoffen ergänzen sich zwei oder mehr Schüsse stets in der Weise, daß sie alle Maschinenspäden umschließen. Hätten wir z. B. den Grund einer Ware schwarz, die Figur darauf grau, so würde das Weben etwa folgendermaßen stattzufinden haben: Der Weber tritt zuerst auf einen Schafsttritt und hebt dadurch die halbe Schafstette und tritt darauf den Maschinentritt dazu; auf denselben müssen, wenn wir den grauen Schuß zuerst eintragen, sich alle die Maschinenspäden heben, unter welchen der graue Schuß hinweggehen soll, also jene Stellen, wo in der Ware der schwarze Schuß zur Geltung kommen soll. Hierauf schließt man das Maschinensfach wieder, bleibt jedoch auf dem Schafstritte stehen und tritt die Maschine nochmals, diesmal für den schwarzen Schuß, auf; jetzt müssen sich die Maschinenspäden heben, unter denen der schwarze Schuß hinweggehen soll, also in diesem Falle diejenigen, welche sich auf den grauen Schuß nicht gehoben hatten. Nach Eintragung beider Schüsse schließt man das ganze Fach, tritt auf den anderen Schafsttritt auf und wiederholt den ganzen Vorgang. Hätten wir in dem angeführten Falle das graue Muster rot gezeichnet und den schwarzen Grund leer, d. h. weiß gelassen, so würden wir bei dem Schlagen der Karten für den grauen Schuß weiß, für den schwarzen Schuß von derselben Linie aber rot schlagen. Bei mehr als zwei Schußfarben bleibt man auf jedem Schafstritte so lange stehen, bis alle Farben eingetragen sind. Die Maschinenkette verschwindet bei derartigen Stoffen ganz; sie liegt in der Mitte zwischen den Schüssen und bildet die dem Stoffe eigentümlichen Wülstchen.

Zur Herstellung von figurirtem Pique mit größeren Mustern, z. B. für Bettdecken, nimmt man ebenfalls Jacquard-Maschine und Schäfte. Die Webart ist ziemlich die gleiche wie bei den lediglich durch Schäfte hergestellten Piques. Die Schaftkette ist ebenfalls wie dort in der Weise eingestellt, daß sie schon, wenn der Stuhl sich im Stande der Ruhe befindet, mit der Pique- oder Stepp(Maschinen)kette ein Fach bildet. Um bei den mitunter ziemlich großen Ornamenten, von denen derartige Stoffe durchstept sind, zu verhindern, daß die Steppfäden auf der Rückseite der Ware zu lang flottieren und so deren Schönheit und Haltbarkeit beeinträchtigen, bringt man vor dem Leinwandgeschirr in der Regel noch ein Vordergeschirr, bloß mit Hebeligen versehen, für die Piquefäden an, mittels dessen man die liegen gebliebenen Piquefäden in Leinwand verbindet. Der Maschinentritt ersetzt dann hier nur den Figurtritt, wie wir ihn in der Schaftweberei kennen lernten, weshalb bezüglich dieses Artikels auf letztere hingewiesen sei.

Bei der Samtweberei benutzen wir die Schäfte zur Grundbindung und eine Maschine darn, wenn die geschnittenen oder gezogenen Poilfäden auf der Oberfläche der Ware nicht nur eine glatte Fläche, sondern Figuren bilden sollen. Da hierbei nach Maßgabe des Musters bald der eine, bald der andere Poilfaden auf die Nadeln gelangt, und also um das den Felbel bildende Stück hereingezogen werden muß, so muß man auch jedem Poil- oder Maschinensfaden eine besondere, den Kettenbaum ersetzende Rolle mit eigener Spannung geben. Der Rahmen, in welchen diese Vorrichtung sich befindet, ist ähnlich dem in Fig. 143 wiedergegebenen Spulengestell konstruiert.

Jacquard-Vorrichtung mit Schäften zum Heben der Maschinensfäden.

Die von den Platinen der Jacquard-Maschine gehobenen Fäden werden häufig noch, einer Grundbindung entsprechend, separat abgebunden. Dies kann geschehen durch Hebeschäfte und Tringles. Beide Vorrichtungen benutzt man, wenn mit einer verhältnismäßig kleinen Jacquard-Maschine eine möglichst große Zahl von Fäden bewegt werden soll. Wir unterscheiden zweierlei Hebeschaft-Vorrichtungen. Bei der ersten derselben läßt man mehrere Fäden nebeneinander durch eine und dieselbe Platine heben und zieht dieselben einzeln in die vor dem Harnisch angebrachten Hebeschäfte ein. Diese Hebeschäfte haben keine Eigenaugen, sondern bestehen nur aus Ober- und Unterstelze. In die Oberstelze werden die Fäden eingezogen. Wenn man z. B. eine 800 er Maschine in Spitz galiert und die Maschine stets zwei Kettenfäden nebeneinander bewegen läßt, so erhält man über die Breite des Stoffes  $800 \times 4 = 3200$  Kettenfäden. Diese werden nun einzeln, und zwar nach Maßgabe der Bindung in die Hebeschäfte eingezogen; will man durch dieselben eine achtbindige Atlasbindung erreichen, so wird man selbstverständlich auch acht Schäfte nehmen müssen. Bei derartigen Geweben arbeitet man meistens die rechte Seite unten, so daß man die Figur durch die Maschine nicht aushebt. Wollte man nun die durch die Kette gebildete Figur in achtbindigem Atlas abbinden, so tut man dies, indem man gleichzeitig mit der Maschine auch die meistens durch Reserverplatinen bewegten Schäfte ihrer Bindung entsprechend hebt. Der Grund kann bei solchen Stoffen nur in Kannelé oder Panama ausgeführt werden, da ja die Maschine nur ganze Kettenteile (zwei oder vier, auch sechs Fäden) auf einmal aushebt. Die Bindungen wollen auf alle Fälle erst sorgfältig erwogen werden, da sehr leicht durch die Bewegung der Hebeschäfte ein unreiner Grund entstehen kann. Bei Kettenteilen von zwei Fäden läßt sich z. B. der achtbindige Atlas sehr gut vereinen mit zweifädigem Panama. Während man also für den Grund die Platinen in Leinwand heben läßt, dabei aber stets zwei Schüsse gleich, hebt man in der Figur die Fäden in der vom achtbindigen Atlas bedingten Weise aus.

Häufig richtet man die Stühle für solche Gewebe auch so vor, daß man die gleichbindenden Fäden in ein Maillon, d. h. in eine Helse gibt, deren Auge mit mehreren Abteilungen versehen ist, so daß also der ganze Kettenteil erst eine Harnischschnur hat.

Diese Vorrichtung ist wegen der Schwierigkeiten, die Grund- und die Figurbindung in einer keine der beiden Bindungen irritierenden Weise zusammenzupassen, nur wenig im Gebrauch; der Weber kennt sie meistens unter dem Namen „halbe Damastvorrichtung“, weil sie nur für die Figur die Bindung bewirkt; weit häufiger begegnet man in der Weberei der

#### Tringles-Vorrichtung.

Tringles sind einfache Schaftstäbe, die, etwas länger als die ganze Breite des Harnisches beträgt, in die oberen Hälften der Helsen eingeschoben werden und so, wenn sie gehoben werden, auch die auf sie aufgereihten Helsen, bezw. Fäden heben. Die Tringles haben entweder denselben Zweck wie die Hebeschäfte, nämlich Kettenteile von mehreren Fäden zu trennen (diese Kettenteile können natürlich hier nicht in Maillons sein), oder aber sie sichern die Reinheit der Grundbindung.

Obwohl der bei den Hebeschäften bereits erwähnte Uebelstand (das Zusammenpassen der Grund- und der Figurbindung) auch hier zutage tritt, so bieten doch die Tringles verschiedene Vorteile. Die Fäden brauchen bei dieser Vorrichtung nur einmal eingezogen zu werden, der Weber kann die ganze Vorrichtung auch leichter übersehen und je weniger umständlich die Vorrichtung, desto besser die Ware.

Nach der Bindung, welche man der Ware mittels der Tringles erteilen will, richtet sich auch die Art des Harnischeinzuges. Will man z. B. die von der Maschine liegen gelassenen Fäden in fünfbindigem Atlas verbinden, so wird man ein 5-, 10- oder 15-reihiges Harnischbrett nehmen und demzufolge auch 5, 10 oder 15 Tringles benutzen müssen.

Die Tringles werden meistens mittels der Reserveplatinen gehoben, ebenso wie die Hebeschäfte.

Ähnlich der Tringles-Vorrichtung, die durch Fig. 563 bis 567 illustriert wird, ist die zweite Art der Vorrichtung mit Hebeschäften, auch Vorrichtung mit Ober-Tringles genannt. Statt daß man nämlich die Schaftstäbe durch die oberen Teile der Maschinenhelsen durchsteckt, versieht man hier die Harnischschnüre bereits unterhalb des Teilungsrechens mit Schlingen, ähnlich dem oberen Teile der Helsen, und steckt dann durch diese Schlingen Stäbe hindurch, die dann, von den Reserveplatinen der Jacquardmaschine bewegt, genau dieselbe Wirkung haben wie Tringles.

#### Jacquard-Vorrichtung mit Schäften zum Heben und Senken der Maschinenfäden.

Diese Vorrichtungen, auch Damastvorrichtungen genannt, unterscheiden sich von den Vorrichtungen mit Hebeschäften im wesentlichen dadurch, daß (meistens durch Kontremarsch- oder Klobenvorrichtung) ganzen Schäften die Aufgabe zufällt, solche Fadenpartien oder Kettenteile, welche durch die Maschine im ganzen gehoben oder liegen gelassen wurden, zu teilen (zu passieren) und die Fäden getrennt im Stoffe wirken zu lassen.

Die betreffenden Bewegungsvorrichtungen wurden bereits in Fig. 99 und 104 gezeigt. Die Maschinenfäden werden zu mehreren, oft bis acht Fäden in eine Maschinenhelse (Maillons) eingezogen, oder doch mindestens durch eine und dieselbe Platine bewegt, indem man entweder an eine Harnischschnur mehrere Helsen anschnallt oder von einer Platine mehrere Schnuren nebeneinander durch das Harnischbrett gehen läßt. Vor dem Harnischbrett befindet sich das Teilungsgeschirr, in welches die durch den Harnisch

gezogenen Fäden nochmals eingeriegen werden und zwar jeder einzeln. Dieses Geschirr enthält Helfen von der Form Fig. 149b. Wird nun durch die Maschine dem Muster entsprechend ausgehoben, so entsteht, da die Fäden, wenn der Stuhl in Ruhe ist, sich in der Mitte der Schaftaugen befinden, ein Fach, das halb so groß wie das Schaftauge ist. (Wäre z. B. das Schaftauge 7 cm hoch, so würde das durch den Maschinenauftritt gebildete Fach  $3\frac{1}{2}$  cm hoch sein.) Durch Auftreten eines Schafttrittes wird nun von den gehobenen Fäden der fünfte oder achte Teil (gewöhnlich ist bei allen Damasten die Grundbindung in fünf- oder achtbindigem Atlas ausgeführt) gehoben und von den durch die Maschine gehobenen Fäden der fünfte oder achte Teil gesenkt. Die Schäfte werden nämlich in der Weise bewegt, daß, sobald sich ein Schaft hebt, ein anderer gesenkt wird. Auf diese Art wird sowohl für den Grund, als auch für die Figur eine fadenteilige Bindung erreicht.

Da von den gehobenen Fäden manche durch die Schäfte wieder niedergezogen und umgekehrt von den liegengelassenen Fäden manche von den Schäften ins Oberfach gezogen werden, so entsteht eine Art Kreuzfach, durch welches an die Güte des Kettenmaterials große Anforderungen gestellt werden. Würde man nun das Geschirr zu nahe am Harnisch anbringen, so wäre zahlreicher Fadenbruch unvermeidlich; man stellt deshalb das Geschirr mindestens 21 bis 24 cm vor dem Harnisch auf, um den Kettenfäden diese Kreuzung soviel als möglich zu erleichtern. Die Maschine muß natürlich genügend hoch heben, damit die Fäden in dem Geschirr noch ein Fach bilden, das die Durchführung eines, wenn auch bedeutend flacher konstruierten Schüzgens (Fig. 66) gestattet.

Diejenigen Fäden, welche das Kreuzfach bilden müssen, werden natürlich bei der Bildung desselben ganz bedeutend angespannt. Um zahlreicheren Fadenbruch zu vermeiden, bringt man deshalb häufig noch ein drittes Geschirr in folgender Weise an: Man gibt zwischen den Schwingbaum und den Harnisch noch einen Baum und zieht zwischen diesen beiden Bäumen die ganze Kette ein drittes Mal (in Jacquardhelfen, denen die oberen Stelzen fehlen) ein, daß die ganze Kette im Sack hängt. Die bei diesem dritten Einziehen den Anhang bildenden Eisen halten die Kette stets straff, sind indessen nur so schwer, daß der Kettenfaden, wenn er ins Kreuzfach kommt und sehr angespannt wird, das anhängende Eisen etwas heben kann. Der Faden erhält auf diese Art zwischen den beiden Schwingbäumen eine etwas geradere Linie und so wird das durch das Kreuzfach entstehende Mehrererfordernis an Material ausgeglichen.

Die Damastvorrichtung hat den Zweck, mittels einer Jacquardmaschine bedeutend größere Muster schaffen zu können, als dies durch die gewöhnlichen Vorrichtungen möglich wäre. Bei der Leinenweberei (für Tischzeuge, Servietten u. dergl.) nimmt man gewöhnlich den Kettenteil zu drei Fäden an. Wenn wir nun eine 600er Maschine haben und die Schnürordnung in Spiz wählen, so können wir mittels dieser Maschine  $1200 \times 3 = 3600$  Fäden, und bei der Seidenweberei mit acht Fäden im Kettenteil  $1200 \times 8 = 9600$  Fäden selbständig bewegen.

Der Uebelstände halber, welche sich durch das Kreuzfach ergeben, sind schon zahlreiche Versuche gemacht worden, den Damast lediglich durch die Jacquardmaschine selbst ausführen zu lassen, doch haben diese Versuche bis jetzt noch zu keinem vollständig befriedigenden Resultate geführt.

#### Die Herstellung von Drehergeweben mittels der Jacquardmaschine.

Ebenso wie die Dreherfäden in der Schaftweberei zweimal eingezogen werden, braucht man auch zur Herstellung von Jacquard-Drehern mindestens zwei Harnische. In den großen oder Grundharnisch sind sämtliche Kettenfäden eingezogen, in den Dreherharnisch dagegen nur die Dreherfäden (siehe Fig. 569, 571). In letzterem haben wir wieder ganze und halbe

Helfen. Bei Linksdrehern ist der Dreherfaden in die rechte der beiden zu einem Drehungsrapport gehörigen Grundharnischhelfen eingezogen, bei Rechtsdrehern in die linksstehende (Fig. 576). Die Dreherlige steht immer auf der anderen Seite, so daß der Grundfaden über den Dreherfaden hinweggeht. Hebt man nun nur diejenigen Platinen aus, an welchen im Grundharnisch die Dreherfäden hängen, so zieht sich die halbe Helse mit in die Höhe und der Dreherfaden hebt sich so wie in Fig. 572 angegeben. Hebt man dagegen beim nächsten Schusse diejenigen Platinen, an welchen im Dreherharnisch die Dreherfäden hängen, so müssen sich die Dreherfäden in der in Fig. 571 gezeichneten Weise heben. So entsteht die Kreuzung. Es entstünde auf diese Art ein einfaches Drehergewebe, das wir ebensogut mit Schäften erzeugen könnten. Wir brauchen die Jacquardmaschine aber dann, wenn wir beabsichtigen, die Kettenfäden der Figur, dem Muster entsprechend, in unregelmäßigen Abständen wieder in gewöhnlicher Bindung arbeiten zu lassen.

Nehmen wir an, wir hätten zu einem, in versetzter Weise Dreher- und gewöhnliche Bindung enthaltenden Stoffe von 1600 Fäden Dichte eine 600 er Maschine zur Verfügung. Ein Rapport enthält 400 Fäden. Wir würden im Grundharnisch die ersten 400 Platinen in gerader Ordnung auf vier Muster eingalieren; die letzten 200 Platinen würden wir, ebenfalls in gerader Ordnung und auf vier Muster, im Dreherharnisch eingalieren. Bei Fertigstellung der Zeichnung würden wir nun an den Stellen, wo gewöhnliche Bindung entstehen soll, diese auf die ersten 400 Platinen einzeichnen, die letzten 200 Platinen aber völlig leer lassen und dort, wo die Fäden drehen sollen, auf einen Schuß die Dreherfäden in den ersten 400, auf den anderen Schuß dieselben Fäden auf den letzten 200 Platinen heben.

Bei der Erzeugung dieser Gewebe werden besonders an die Dreherfette große Anforderungen gestellt, welche selbst bei sehr gutem Material sicher zahlreichen Fadenbruch veranlassen würden, wenn man die Fäden nicht irgendwie unterstützen würde. Dies geschieht durch einen dritten Harnisch mit hohen Augen. Diesen bringt man etwa 20 cm vom Grundharnisch entfernt an. Dieser dritte oder Hilfharnisch macht dieselben Bewegungen wie der Dreherharnisch, erleichtert aber den Dreherfäden dadurch, daß er sie schon früher hebt, die Biegung. Ein langes Auge haben die Helfen dieses Harnisches, damit bei dem Weben gewöhnlicher Bindungen durch den Grundharnisch die Dreherfäden sich darin frei bewegen können.

Im übrigen sei bezüglich der Jacquard-Dreher, der Tringles-Vorrichtung, sowie der Verbindung der Jacquard-Vorrichtung mit Vorderschäften auf das diesbezügliche Kapitel in der „Bindungslehre“ sowie besonders auf den das Musterzeichnen behandelnden Teil dieses Buches verwiesen.



## Die Vorbereitung der Webgarne in der Handweberei.

Das gesponnene, bezw. auch gefärbte oder gebleichte Garn muß durch verschiedene Vorarbeiten in die zum Verweben nötige Festigkeit sowie in die geeignete Lage und Aufmachung im Webstuhl gebracht werden. Diese Vorarbeiten, welche im Nachstehenden besprochen werden sollen, sind: das Stärken, das Spulen oder Treiben (Winden) der Kettgarne, das Scheren oder Zetteln derselben, das Leimen, das Bäumen, das Einziehen in Geschirr und Kamm, das Schlichten und Wächsen.

### a) Das Stärken der Garne.

Daselbe wird hauptsächlich bei Baumwollgarnen vorgenommen, welche nicht haltbar genug sind, um die beim Spulen, Zetteln, Bäumen und Weben entstehende Reibung vertragen zu können und also brechen würden — oder bei Garnen, denen man hierdurch ein größeres Volumen geben will, so daß sie die Ware besser zu füllen geeignet sind. Erwähnt sei hier auch, daß gestärkte Garne bei dem später erfolgenden Schlichten die Schlichte bedeutend besser annehmen, von dieser besser durchdrungen werden.

Zum Zwecke des Garnstärkens löst man ein gutes Stärkemehl durch Kochen in Wasser auf und taucht sodann das zu stärkende Garn in die heiße Flüssigkeit, knetet es darin wohl auch etwas, zieht es einigemal um. Hierauf nimmt man das Garn (etwa in Pfunden oder Halbpfunden) heraus und windet es halb aus. In diesem halbfeuchten Zustande läßt man es einige Zeit liegen, damit die Stärke gut durchzieht, den Faden quellt, und windet dann völlig aus. Hierauf nimmt man die einzelnen Strähne und hängt sie, breit auseinander und straff angezogen, auf Latten im Freien auf, die Garne so unter mehrmaligem Umziehen trocknend.

Das Stärken der Garne hat mit größter Genauigkeit zu geschehen; ist die Stärkelösung zu kräftig, so werden die Garne hart, im entgegengesetzten Falle erreicht man nicht den Zweck des Stärkens. Das Trocknen hat (vornehmlich bei unecht gefärbten Garnen) im Freien, dann bei mäßigem Winde und im Schatten zu geschehen. Ofenwärme oder Sonnenlicht könnte die Garne leicht fleckig und mithin unbrauchbar machen. Baumwollzwirne, welche die zum Verweben nötige Festigkeit gewöhnlich besitzen, werden seltener gestärkt.

Das Stärken geschieht meistens im gewöhnlichen Farbe(Kupfer)kessel, das Auswringen mit Hand.

## b) Das Spulen (Winden) der Garne.

Das Spulen ist bei denjenigen Garnen nötig, welche die Spinnereien in Form von Strähnen verlassen, d. h., welche nicht schon in der Spinnerei auf Köpfer oder Spulen aufgewunden wurden. Das Garn wird strähnweise auf eine leicht drehbare Winde (a in Fig. 139, Fig. 141 a) gegeben und die aus Hartpapier oder Holz bestehende Spule auf die Spille b des Spul- oder Treibrades (Fig. 139) gesteckt. Diese Spille steht in Verbindung mit dem Würtel c, welcher durch eine Schnur ohne Ende mit dem Rade d verbunden ist. Letzteres hat eine Kurbel e, welche durch den Tritt f bewegt wird. Bei der durch den Tritt f hervorgerufenen Bewegung des Rades wird durch die Uebersehung der Faden rasch auf die Spule aufgewunden. Der Spuler (Arbeiter), welcher den Faden zwischen den Fingern der linken Hand durchgleiten läßt, sorgt dafür, daß sich derselbe regelmäßig auf die Spule aufwindet.

Die Vorrichtungen zum Treiben oder Spulen des Kettengarnes mit der Hand sind sehr verschieden, lehnen sich jedoch alle mehr oder weniger im Prinzip an die besprochene an. Sehr häufig, besonders beim Treiben der Leinengarne, wird die Kurbel des Rades mit der rechten Hand bewegt, siehe Fig. 141 b. Ferner hat man auch für den Handbetrieb Maschinen konstruiert, mittels welcher man bis zu zwölf Kettenspulen auf einmal bedienen kann. Das an der Seite befindliche Rad wird ebenfalls durch einen Tritt in Bewegung gesetzt, dreht jedoch alle zwölf Spillen. Die Winden sind oberhalb der Spulen aufgesteckt und die Faden laufen (anstatt durch die Finger des Treibers) durch Glasaugen, welche an einem sich in seitlicher Richtung hin und her bewegenden Stabe befestigt, dieselben ganz gleichmäßig auf die Kettenspulen aufwinden.

Diese Maschinen unterscheiden sich indessen von den später zur Besprechung gelangenden mechanischen Windemaschinen nur dadurch, daß sie durch die Kraft des sie bedienenden Arbeiters, statt durch Dampf-(Betriebs)kraft in Tätigkeit gesetzt werden, so daß bezüglich einer detaillierteren Beschreibung auf jene hingewiesen werden kann.

## c) Das Scheren, Schweifen oder Betteln der Kette.

Die Kettenspulen werden behufs ihrer weiteren Verarbeitung auf das Spulengestell gesteckt. Dieses kann verschiedene Form haben. In den Zeichnungen Fig. 142 und 143 sind Spulengestelle gezeichnet, wie sie bei der Schweiferei durch Handbetrieb hauptsächlich zur Verwendung gelangen. In der Seidenweberei benutzt man ferner häufig Spulengestelle, welche die Form eines viereckigen Prismas haben und, auf einer festen Unterlage ruhend, drehbar um ihre Achse sind.

Die Spulen oder Pfeifen werden genau in derselben Reihenfolge, welche sie betreffs ihrer Farben im Gewebe haben sollen, auch auf dem Spulengestell angesteckt.

Die Fäden werden nach dem erfolgten Aufstecken auf das Spulengestell durch das in Fig. 144 gezeichnete Scherbrettchen gezogen. Das Scherbrettchen ist oben mit einem Drahthäkchen, unten mit einem Handgriff versehen und besitzt eine, mitunter zwei Reihen kleiner Löcher, in welche Glasaugen eingesetzt sind. Die einreihigen Scherbrettchen verwendet man meistens bei Spulengestellen, in denen nur zwei Spulen nebeneinander angesteckt sind, während man die zweireihigen Scherbrettchen in der Regel zu solchen Spulengestellen benutzt, bei denen sich vier Spulen nebeneinander befinden, so daß die Fäden der in der linken Hälfte des Gestelles angesteckten Spulen auch in die linksseitigen, die Fäden der rechten Hälfte in die rechtsseitigen Augen des Scherbrettchens eingezogen werden. Die Enden der durch das Scherbrettchen gezogenen Fäden verknüpft man hinter demselben durch einen Knoten.

Die so geordneten Fäden werden nun auf den Scherrahmen oder Schweifstod aufgewunden. Der Scherrahmen ist ein bei der Handschererei stets aufrechtstehendes Gestell mit vier, sechs oder acht Flügeln a, welche an drei Stellen mit der in der Mitte befindlichen Spindel b verbunden sind. Oben und unten befinden sich noch die Schränk-  
hölzer c und d, Fig. 145.

Die zwischen je zwei Flügeln befindlichen Räume nennt man Felder, den Umfang des Rahmens einen Ring. Je nach der Länge der zu schneidenden Kette werden nun die Schränkholzer in die betreffenden Felder eingelegt und bei dem nachfolgenden Schneiden die Ringe mehr oder weniger auseinander, die ganze Kette aber in Form einer Spirale auf den Scherrahmen gebracht. Die hinter dem Scherbrettchen zusammengeknüpften Fäden werden in den mit 1 bezeichneten Pflock des oberen Schränkholzes eingehangen, das Scherbrettchen in die rechte Hand genommen und mit dem Zeigefinger und Daumen der linken Hand das Fadenzug gebildet. Man zieht die Fäden dabei in genauer Reihenfolge von oben nach unten einzeln (wenn durch das Auge des Scherbrettchens zwei Fäden geführt wurden, paarweise) so ein, daß man die Fäden des ersten Auges über den Daumen und unter den Zeigefinger, die Fäden des zweiten Auges unter den Daumen und über den Zeigefinger bringt und so fortgesetzt, bis alle Fäden eingelesen sind. Das Scherbrettchen hat man dabei mit seinem Haken in den mit 3 bezeichneten Pflock eingehangen und bewirkt dadurch, daß man durch das Scherbrettchen in der Richtung nach links auf den Pflock einen Druck ausübt, ein stets gleichmäßiges Spannen der Kettenfäden.

Hat man auf solche Weise sämtliche Fäden eingelesen, so hakt man das Scherbrettchen wieder aus und hält mit derselben Hand, welche es hält, auch den nächsten Flügel fest, so den Scherrahmen am Zurückdrehen verhindernd. Hierauf gibt man die gekreuzten Fäden an die Hölzer 2 und 3 des oberen Schränkholzes in derselben Weise, wie man sie in den Fingern der linken Hand hielt, und das Aufwinden der Kettenfäden auf den Scherrahmen kann beginnen. Man stößt dabei den sich insolge dessen drehenden Scherrahmen in der Richtung von rechts nach links fort, die Fäden durch die linke Hand gleiten lassend, während die rechte Hand das Scherbrettchen hält, und legt die Kette in einer Spirallinie in der gewünschten Länge an, so allmählich dem unteren Schränkholze näher rückend. In dieses kreuzt man die Fäden wieder ein, jedoch nicht mehr einzeln, sondern partienweise. Es ist dieses das Gangkreuz, welches man zum Aufbäumen braucht. Schert man mit wenigen Kettenspulen, so genügt es, die Fäden um die zwei Pflocke des unteren Schränkholzes einfach in der Weise zu legen, daß man diese über den ersten, unter den zweiten Pflock, um diesen herum und dann unter den ersten Pflock gibt, worauf man auf die andere Seite des Scherrahmens tritt, das Scherbrettchen in die linke Hand nimmt und nun den Rahmen in der Richtung von links nach rechts dreht, so die Fäden wieder den oberen Schränkhölzern zuführend. Schert man jedoch mit einer größeren Anzahl von Kettenspulen, so ist es, um nicht zu große Gängel zu erhalten, angezeigt, die Fäden partienweise abzutheilen. Die Methoden, nach denen dieses Abtheilen erfolgt, sind verschieden; unter allen Umständen haben die Partien beim Zurücklegen dieselbe Reihenfolge einzuhalten, wie beim ersten Einlegen. Die Partie, welche (die obersten Fäden der Scherlatte) zuerst eingelegt wurde, muß also beim Zurücklegen der Partien auch wieder zuerst eingelegt werden. In vielen Gegenden ist es übrigens Gebrauch, nur in der einen Richtung (nach abwärts, von rechts nach links stoßend) zu scheren; derartig gescherte Ketten lassen sich besser teilen, also leichter verarbeiten.

Hat man die Fäden dann in entgegengesetzter Richtung nochmals auf den Scherrahmen aufgelegt und ist wieder bei dem oberen Schränkholze angelangt, so beginnt

wieder das fadenweise Einlesen. Dabei hat man darauf zu achten, daß man wieder mit dem untersten Faden beginnt und daß der zuletzt eingelesene, also der oberste Faden, mit dem letzten der schon in den Schränkgehölzern befindlichen Faden ebenfalls ein Kreuz bildet. Das Scherbrettchen haft man dabei in den mit 2 bezeichneten Pflöck der oberen Schränkgehölzer ein und bewirkt die gleichmäßige Spannung der Kettenfaden durch Drücken mit dem Scherbrettchen in der Richtung nach rechts. Das Fadenzkreuz bildet man natürlich diesmal in den Fingern der rechten Hand. Nachdem man die gekreuzten Faden wieder in die Schränkgehölzer eingelegt hat, faßt man die ganze Partie zusammen und legt sie um den Pflöck 1, worauf wieder das Einlesen mit der linken Hand und das Herunterschereu erfolgt.

Sind die Faden in der beschriebenen Weise zweimal auf dem Scherrahmen angelegt, so hat man einen Schergang fertig. Ein Schergang wird also, wenn man z. B. mit 60 Kettenspulen schert, 120 Faden haben.

Würde man bei dem oftmaligen Auftragen der Faden (bis zur Erreichung der vorgeschriebenen Kettenfadenzahl) dieselben immer nur aufeinander legen, so könnte es bei starken Ketten nicht ausbleiben, daß der Umfang des Rahmens immer größer, die letzten Gänge also etwas länger würden; dies vermeidet man durch das Schränken. Dasselbe geschieht folgendermaßen: Ueber den Rand (Salleiste, Ort), welchen man zuerst geschert hat, legt man die die eigentliche Ware bildenden Kettenfaden in der Weise auf, daß diese bei dem erstmaligen Passieren der Spiralline, z. B. auf den geradzahligcn Flügeln unter den Randfaden, auf den ungeradzahligcn Flügeln über den Randfaden liegt, und bei dem zweiten Passieren der Strecke die Faden dort, wo sie das erste mal unten lagen, oben, und dort, wo sie über den Randfaden lagen, unter dieselben gibt, so auf dem Scherrahmen selbst bei jedem Gange ein Kreuz bildend. Gut geschränkte Ketten teilen sich bei dem nachfolgenden Bäumen und Weben besser.

Ist das Schermuster so groß, daß man nicht alle Spulen auf ein Spulengestell bringt und daß dem Scherer das Abziehen der Spulen zu große Anstrengung verursachen würde, so werden mitunter auch mehrere Spulengestelle verwendet und nach jedesmaligem Herunterschereu mit den Spulen eines Gestelles abgeschnitten. Ist jedoch das Muster, das man so z. B. auf zwei Spulengestelle verteilen müßte, symmetrisch, so daß die Faden der einen Musterhälfte auch in der anderen Musterhälfte, jedoch in einer von der Mitte des Musters aus entgegengesetzten Reihenfolge sich befinden, so hilft sich der Scherer auch durch das sogenannte Stürzen. Hierbei verfährt er in folgender Weise: Er steckt die Spulen der einen Musterhälfte genau bis zur Mitte auf dem Spulengestell an, schert herunter, legt jedoch beim Einlegen des Gangkreuzes die zweite Hälfte (bei dem Zurücklegen) der Gängel entgegengesetzt in die Pflöcker, so daß die untersten Faden aus dem Scherbrettchen an die bei dem erstmaligen Einlegen zuletzt eingelegten Fäden stoßen; hierauf schert er zurück, liest bei den oberen Schränkgehölzern ein, und dreht bei dem Einlegen des erlangten Fadenzkreuzes in die Schränkgehölzer die Hand so, daß die untersten Faden zuerst in die Hölzer kommen, auf diese Weise aus den zwei einander entgegengesetzten Musterhälften ein ganzes Muster bildend.

Bei der bisher besprochenen Art des Scherens ist die gleichmäßige Anspannung der Kettenfaden vollständig in die Hand des Scherers gelegt, was bei einfachen, gröbercn Weben vollkommen genügt. Man hat jedoch auch Schermaschinen konstruiert, welche die ganze Arbeit des Scherens selbsttätig besorgen, dem Scherer nur das Anknüpfen der gebrochenen Fäden und eine von ihm nur gewissermaßen abhängige Bewegung des Scherrahmens gestattend, von welchen Maschinen Fig. 146 eine Abbildung bringt und die besonders in der Seidenweberei stark in Aufnahme gekommen sind.

Bei obiger Schermaschine (von Hermann Gentsch, Glauchau) dreht der Scherer an der Kurbel a, damit den Rahmen in Bewegung setzend. An dem oberen Teile der Spindel b ist eine Schnur befestigt, welche sich bei dem Drehen des Rahmens auf- und abwickelt und so die Auf- und Abwärtsbewegung des unter c gezeichneten und das Scherbrettchen ersetzenden Apparates bedingend. Dieser Apparat enthält zwei Stäbe, von welchen eine Anzahl Stifte nach abwärts führen, an deren Enden sich je ein Glasauge befindet, in welche die Fäden eingezogen sind. Während der Bewegung des Rahmens befinden sich die Augen in gleicher Höhe, beim Einlesen wird jedoch erst der eine Stab gehoben und die gehobenen Fäden in den Pflöck 1 des Schränkholzes gelegt, hierauf dieser Stab wieder gesenkt und der andere Stab gehoben, die nun gehobenen Fäden aber in den Pflöck 2 des Schränkholzes gegeben. Fig. 146 zeigt des weiteren ein Spulengestell für Köder.

Hat der Scherer die erforderliche Anzahl Fäden auf den Scherrahmen aufgewunden, so ersetzt er zunächst sowohl die oberen, als auch die unteren, das Faden- und Gangkreuz enthaltenden Pflöcker durch Schnuren; er bindet die Kette ein. Er hat dabei sehr gewissenhaft zu verfahren, da jeder außerhalb dieser Schnüre befindliche Teil der Kette bei dem nachfolgenden Aufbäumen, Einziehen und Weben die größten Schwierigkeiten verursacht. Hierauf nimmt er die Kette aus dem Pflöck 1 (auch 2) des oberen Schränkholzes (Fig. 145), dreht den herausgenommenen Zopf etwas nach innen ein und legt ihn lose über das Schränkholz. Er wickelt nun die gesicherte Kette zu einem Knäuel.

Bei kurzen Ketten werden dieselben häufig nicht gewickelt, sondern gefettet, d. h. es werden leicht lösliche Maschen gebildet und so die Länge der Kette verringert. Schert sich der Weber die Kette selbst und vielleicht auch gleich neben dem Webstuhle, so wird dieselbe auch wohl einfach abgezogen und auf dem Boden gefacht, wodurch die bei dem Knäueln oft entstehende Verwicklung der Fäden vermieden wird.

In der Seidenweberei ist es ferner auch gebräuchlich, die Kette bei dem Abnehmen vom Schweifstoc um eine Spule zu wickeln.

#### d) Das Leimen und Schlichten der Ketten in Strangform.

Das Leimen von Ketten wird meistens bei Streichwollgarnen vorgenommen, um die Fäden gegen die beim Weben eintretende Reibung untereinander unempfindlicher, kurz, den Fäden haltbarer zu machen. Man zieht zum Zwecke des Leimens die Kette durch einen Trog, welcher mit einer Auflösung von Leim (Gallerte, Gelatine) gefüllt ist, und läßt sie sodann durch einen Porzellanring gehen, welcher den überflüssigen Leim abstreift. Je nachdem man den Umfang dieses Ringes größer oder kleiner annimmt, kann man auch den Leimgehalt der durchgezogenen Kette regulieren. Die so geleimte Kette wird sodann zum Zwecke des Trocknens ihrer ganzen Länge nach aufgespannt und durch Deffner (ähnlich dem nachstehend beschriebenen Nietkamm) die Fäden voneinander getrennt, um das Zusammenpicken derselben zu verhüten. Man nimmt erst einen groben, dann feinere Deffner, und gibt auch verschiedene Schienenpaare, welche eine Kreuzung der einzelnen Fäden bewirken, in die Kette. Fig. 147 zeigt einen derartigen Ketten-Leimapparat.

Die Trocknung hat im Schatten, bei ruhiger Luft im Freien, oder aber im Trockenhause, event. auch in großen Zimmern oder auf Dachböden bei mäßiger Wärme zu erfolgen. Werden geleimte Ketten bei starkem Luftzug getrocknet, so entsteht leicht eine Verwirrung der Fäden, welche beim Bäumen und Weben für den Weber sehr unangenehm ist; das Trocknen bei einem höheren Wärmegrad macht die Kettenfäden leicht hart und brüchig, während die Sonne auf die meisten Farben schädigend einwirkt.

Dem Leim pflegt man auch Zusätze von Maun, Fett oder Talg zu geben, was die Zersekung und das Schäumen des Leimes verhindert und die geleimten Faden nicht so hart und steif werden läßt.

Nicht jede Kette erfordert das gleiche Quantum Leim, sowohl die Stärke und Güte, als auch die Farbe des Kettenmaterials übt auf die Aufnahmefähigkeit und das Bedürfnis der Kette nach Leim den größten Einfluß aus. Feine, dicht eingestellte Ketten saugen beim Durchziehen die Leimflüssigkeit viel besser an, als grobe Wollen von geringer Fadendichte. Auch haben dunkle Ketten eine größere Aufnahmefähigkeit als helle oder weiße Ketten.

Fig. 148a, b und c zeigen einen Kettenleimapparat (hergestellt von der Firma Richard Prüfer in Greiz). Die Maschine besteht aus einem starken Holzgestell, in welchem zwei ineinander sitzende Kupferwannen hängen. Die äußere Pfanne besitzt ein Dampfeingangsventil mit Dampfrohr und einen Wasserablaßhahn. Die innere Pfanne hängt in der äußeren und wird durch das heiße Wasser der äußeren Pfanne geheizt. Durch diese Anordnung wird ein Ueberkochen oder Anbrennen der Leimflotte vermieden. Ferner besitzt die Maschine ein aus drei Walzen bestehendes Transportvorgelege, eine Legewalze, zwei Führungswalzen, einen Einlauftring, sowie den aus Messing bestehenden Walzeneinsatz (Fig. 148b). Dieser besteht, je nach der Größe der Maschine, aus sieben oder neun Laufwalzen und zwei Druckwalzen.

Das Trocknen der so geleimten Ketten erfolgt entweder auf hierzu eingerichteten primitiven Gestellen oder auf maschinellem Wege.

Zum Schlichten einfarbiger (gewöhnlich roher) baumwollener Ketten (mitunter auch zum Leimen wollener Ketten) dienen Maschinen, wie eine solche (von Tattersall & Goldsworth in Burnley, England, Enschede, Holland und Gronau, Westfalen) die Fig. 149a, b, c zeigen. Fig. 149a gibt dieselbe im Schema, Fig. 149b in der Ansicht wieder. Das Garn gelangt links bei G im Kettenstrang in den Schlichttrog herein und geht zwischen einem Satz von Rollen E hindurch. Zwischen den Walzen E ist nur ein kleiner Zwischenraum freigelassen und das Garn wird schon hier teilweise gequetscht, somit gut gesättigt und vor dem Mitnehmen etwaiger Stärkekumpen bewahrt. Es steigt dann empor und passiert die ziemlich hoch gelagerte Führungsrolle D. Von da kehrt es zum Zylinder B um, einer Holz- oder hohlen Metallwalze von fast 1 m Durchmesser, legt auf dieser Walze etwa  $\frac{3}{4}$  des Umfanges zurück, geht schon hier besser in die Bandform über, tritt unter die Quetschwalze A von 50 cm Durchmesser ein, wird ausgequetscht und bei C nach Belieben weiter verarbeitet. Die Walze A wird durch regulierbaren Hebeldruck belastet und hat ebenso positiven Antrieb wie B (Niemenantrieb). In Fig. 149b ist die Konstruktion des Antriebes deutlich zu sehen. Auf der Nimmenscheibenwelle sitzt ein kleines Kolbenrad, welches auf das große Zahnrad der Walze B wirkt; dieses dreht gleichzeitig die Welle eines Scheibenvorgeleges mit Friktionskuppelung. Erst mittels der Friktionskuppelung erfolgt die Bewegung der Nimmenscheibe auf der Welle A und da man die Kuppelung beliebig spannen kann, so läßt sich auch der Zugsseffekt auf A regulieren, genau so wie am Kettenbaum anderer Schlichtmaschinen. Zum Spannen der Kuppelung steckt auf der Welle das bekannte Grifftrad, das zunächst eine doppelte Flachfeder berührt und mit dieser mehr oder minder die Flansch- und Leder- oder Filzeinlagen aneinanderpreßt. Die Uebersetzung selbst ist immer auf absoluten Vorlauf berechnet. In Fig. 149c ist das Friktionsgetriebe zum Antriebe der schweren Quetschwalze 4 einer gewöhnlichen Sizingmaschine benutzt. 1 ist die Spindel vom Headstock der ganzen Maschine, 2 und 10 sind die Kupferwalzen des Troges, 9 die Kuppelung auf 1 mit Uebersetzung auf die Nimmenscheibe 3 und von hier mit Nimmenscheibe 5 auf die Scheibe 5 der Walze 4, übrigens aus der Zeichnung alles sehr leicht verständliche Dinge.

Die Maschine kann auch für verschiedene andere Zwecke benutzt werden, z. B. zum Waschen, Imprägnieren, Kettenfärben usw.

Von derselben Firma wird auch die vertikale Ketten-Strang-Trockenmaschine (vertikale Warps-Trockenmaschine) gebaut, welche Fig. 150 zeigt. Dieselbe ist mit Friktionsantrieb ausgestattet und besitzt neun Trockentrommeln, sämtlich heizbar.

Gerade beim Schlichten der Kette im Strang ist es natürlich vorteilhaft, daß die Schlichtflotte in den Faden eindringe und nicht nur denselben überziehe, da ja sonst ein Zusammenkleben unvermeidlich sein würde.

Die Besprechung dieser „Maschine“ erschien hier, obwohl dieses Kapitel der „Handweberei“ gewidmet ist, geboten, weil derartig geschlichtete Ketten auch in der Handweberei zur Verarbeitung gelangen.

#### e) Das Aufbäumen der Ketten.

Die gescherte, bezw. auch geleimte Kette wird nunmehr auf den Baum aufgewunden. Diese Arbeit, gewöhnlich „Bäumen“ genannt, findet in der Regel auf dem Webstuhl selbst statt; wo eine größere Anzahl Handwebstühle in Tätigkeit sind, benutzt man jedoch auch den Bäumstuhl. Derselbe ist ein einfaches Gestell mit mehreren festliegenden, halbrund gefanteten und glatten Holzriegeln, an dessen Vorderseite sich die Lager für den Kettenbaum befinden. Die dem Weber in Form eines Knäuels übergebene Kette wird vor den Stuhl gestellt und das innere Ende derselben sodann von unten in mehrfachen Windungen um die genannten Riegel nach oben zu dem Kettenbaum geleitet. An Stelle des durch die eingebundene Schnur bezeichneten Gangkreuzes gibt man den Kettenbaumstab mit feiner Schnur. Dieser Stab muß etwas breiter als die Kette sein. Die Gängel, welche man beim Scheren in dem unteren Schränkholze bildete, gibt man nun in gleichmäßiger Weise in die Zähne des Nietkammes.

Der Nietkamm (Fig. 151) soll auf die gegebene Breite (die Kette wird in der Regel etwas breiter gebäumt, als die Ware breit werden soll) so viele Zähne haben, als die Kette Gängel erhält. Man nimmt beim Scheren gewöhnlich 12 bis 20 Faden auf ein Gängel; bei einer Kette, die 2000 Faden enthält und in Gängel von 20 Faden abgeteilt ist, müßte also der Nietkamm auf die gegebene Breite 100 Zähne enthalten.

Man hat indessen auch vielfach die „Expansionsnietkämme“ in Verwendung, bei welchen man die Entfernung der Zähne voneinander durch Drehen an einer Kurbel regulieren kann.

Sind die Gängel in die Zähne des Nietkammes eingelegt, so wird dieser mittels des Deckels gut verschlossen und der Kettenbaumstab in die Fuge des Kettenbaumes gegeben; um ein Herausfallen des Stabes zu verhüten, wird eine Schnur mehrmals fest um den Kettenbaum geschlungen. Hierauf beginnt das eigentliche Aufbäumen, wozu mehrere Personen nötig sind. Die erste läßt den Kettenstrang unter stets gleichmäßiger Anspannung durch die Hände gleiten. Eine andere Person (bei sehr breiten Ketten auch zwei) hält den Nietkamm und gibt acht, daß die Kette gleichmäßig und ohne abzurollen auf den Garnbaum auflaufe, sowie daß nicht infolge von etwa vorkommenden Verschlingungen Faden zerreißen, welche sie, wenn es dennoch geschieht, geordnet wieder nachführen und anknüpfen muß. Eine andere Person endlich dreht den Kettenbaum und windet dadurch die Kette auf denselben. Das Drehen wird erleichtert durch eine an der Scheibe des Kettenbaumes angeschraubte Kurbel, oder durch den an die Backen der Baumscheibe (bei Spannung mit der Backe) angebundenen Bäumknüttel. Der Nietkamm wird während des Bäumens so gehalten, daß die Breite der Kette nach oben gegen beide Seiten etwas geringer wird, sich also ein sogenannter Hals bildet. Ist

ein solcher Hals nicht nötig oder untunlich, z. B. bei Seidenketten, so gibt man nach einer Anzahl Umdrehungen des Baumes einen Bogen starkes Papier oder Pappen dazwischen. Dieses bildet wieder die Unterlage für die nun folgenden Umwickelungen, erleichtert auch beim Weben das Ordnen gerissener und etwa verführter Fäden. Zu letzterem Zwecke legt man auch bei feinen Ketten, welche mit Hals gebäumt werden, z. B. bei Leinenketten, ab und zu eine Schnur ein.

Ist die Kette aufgewunden und das Ende dem Rietkamm so nahe, daß die nach den Seiten gehenden Fadenpartien der Kette eine größere Spannung erhalten würden, als die Mitte, so hört die Arbeit des Bäumens auf. Der Weber gibt in das durch eine Schnur gebildete Fadenkreuz (von dem oberen Schränkholze) für diese Schnur die Teilstäbe und bringt den Garnbaum dann zur weiteren Verarbeitung in den Webstuhl.

f) Das Einziehen der Kette in Geschirr und Blatt, sowie das Anlängern und Fertigstellen zum Weben.

Das Einziehen der Kettenfäden in das Geschirr geschieht in folgender Weise: Die Schäfte sind im Webstuhl oder in dem zum Einziehen bestimmten Gestell eng hintereinander aufgehängt, so daß ihre Augen in gleicher Höhe stehen. Durch die untere Hälfte jedes Schaftes ist eine Schiene oder Schnur gesteckt, welche, parallel mit dem unteren Schaftstabe laufend, in den unteren Stelzen der Helfen soweit in die Höhe gebunden wird, daß die Augen auf diesen Schienen aufsitzen, sich jedoch noch leicht hin und her schieben lassen. Die Kette wird über den Schwingbaum gelegt, und die Teilstäbe ruhen auf zwei in der Längsrichtung des Stuhles auf Schwing- und Brustbaum aufgelegten Schienen. Mitunter wird auch die Kette von oben herabhängend im Stuhle angebracht. Die bei dem Einziehen ins Geschirr beschäftigten Personen sind der Aufleger und der Einzicher. Letzterer führt ein schwaches, vorn mit einem Widerhaken versehenes Metallstäbchen, das Reihhäkchen (Fig. 152a, b, c) durch die zum Einziehen bestimmte Hülse, und der Aufleger, welcher die an dem Anfang der Kette zusammenhängenden Fäden aufgeschnitten und zwischen zwei zusammengebundene Bürsten so gelegt hat, daß sich jeder einzelne Faden leicht herausziehen läßt, gibt den einzuziehenden Faden so auf dieses Reihhäkchen, daß er beim Zurückziehen desselben mit durch die Hülse gezogen wird.

In neuerer Zeit zieht man in Fabriken auch wohl so ein, daß die Person des Auflegers erspart wird. Man spannt die Kette hinter dem Geschirr so auf, daß der Reiber, sowie er das Häkchen durch die Hülse geführt hat, auch gleich den nächsten Faden der Kette damit erfäßt und diesen, der unten nur lose befestigt ist, hereinzieht. Starke Teilstäbe bewirken, daß er damit nicht erst zu suchen braucht. Ein dazu dienendes Gestell ist in Kapitel XVI dieses Buches zu sehen.

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Helfen der Schäfte bezogen werden, ist nach dem herzustellenden Gewebe verschieden und müssen selbstverständlich nach Maßgabe dessen die Helfen auf die Schäfte verteilt sein. Im wesentlichen unterscheiden wir Grad-, Spiz-, Sprung-, unterbrochene, gebrochene und absehbende Einzüge, welche später besprochen werden sollen.

Die Bedingungen, unter welchen diese verschiedenen Einzüge angewandt werden, sollen bei Gelegenheit der Dekomposition der Muster besprochen werden. (Siehe Musterzerlegung.)

Das Einziehen der Fäden in den Kamm geschieht auf ähnliche Weise. Auch hier ist ein Aufleger und ein Einzicher nötig. Letzterer führt das vorn mit einem Einschnitt versehene Kammhäkchen (Fig. 153a) in den zu beziehenden Zahn, und der Aufleger legt



die in den Zahn kommenden Fäden so in den Einschnitt, daß sie beim Zurückziehen des Stäbchens durch den Ramm gezogen werden.

Auch hier hat man in neuerer Zeit damit begonnen, die Arbeit des Auslegers gleich dem Einzieher mit zu übertragen, welcher also mit der rechten Hand das Häkchen durch das Blatt zu führen und mit der linken Hand die für ein Rohr bestimmten Fäden in den Einschnitt des Häkchens zu legen hat.

Eine besondere Neuheit im Rammhäkchen zeigt übrigens Fig. 153b. Dasselbe, von der Firma Felten & Guilleaume, Mühlheim a. Rhein in den Handel gebracht, besitzt eine Weiche, so daß das Häkchen bei jedesmaligem Vorstoß durch das Blatt um einen Zahn weitergeht, wodurch Fehler im Bezuge des Blattes vermieden werden, auch das Blattstechen bedeutend rascher erfolgen kann. Die Arbeitsweise mit diesem Blattstecher ist im XVI. Kapitel noch besonders erläutert.

Die eingezogenen Fäden werden hinter dem Ramm verknüpft und die Kette wird sodann angelängert, wozu man das Längertuch oder die Längerschnüre benutzt. Ein Stab, welcher in ein Tuch, etwa von der Breite des herzustellenden Gewebes eingenäht ist, oder an welchem Schnüre befestigt sind, wird in der Mitte der Nut des Warenbaumes eingelegt und dieser einige Male herumgedreht, so daß der Stab nicht mehr herausfallen kann. Tuch oder Schnüre werden sodann über Streich- und Brustbaum gegeben und zwischen letzterem und dem Ramm wieder an einem Stabe befestigt. (Wenn mit dem Tuch angelängert wird, so hat dasselbe an seinem Ende eine lose, an mehreren Stellen des Tuches befestigte, verziehbare Schnur, in welche der Stab eingelegt werden kann.) Um diesen Stab werden die Enden der eingezogenen Fäden so angehängelt, daß jeder Faden eine gleichmäßige Spannung erhält und so ist die Verbindung zwischen Waren- und Brustbaum fertig.

Nach beendetem Einziehen und Anhängeln wird die Hebevorrichtung, welche man zu dem betreffenden Gewebe braucht, mit den Schäften in Verbindung gebracht. Man hat dabei zu beachten, daß die Tritte genau in der Mitte des Stuhles liegen, daß die Quertritte nicht an dem Warenbaum anstreifen und so die Ware abreiben, sowie daß die Schäfte nicht die Bewegung der Lade hindern und genau in der Mitte des Stuhles hängen. Die die Tritte mit den Quertritten verbindenden Schnuren müssen so angezogen sein, daß sich beim Auftreten eines Trittes ein reines Fach ergibt, d. h. daß das Fach bloß aus zwei Fadenpartien, aus gehobenen und gesenkten Fäden besteht, daß also kein sogenanntes Streufach gebildet wird. Bei der Vorrichtung mit dem Kontremarsch verfährt man daher auf folgende Weise:

Die Docken, in denen die Tritte im Stuhl befestigt werden, enthalten mehrere Löcher auf jeder Seite. Man befestigt nun die Tritte, welche sich an einer durch diese Löcher gesteckten Spille drehen, etwa im obersten derselben, und stellt an den anderen Enden der Tritte ein Holz so unter, daß diese ganz wagerecht stehen. Bei dem Vorrichten des Stuhles macht man auch alle anderen Teile, wie Quertritte, Wippen usw. durch untergelegte Hölzer unbeweglich.

Nachdem man nun die Schäfte in gleichmäßiger Straffheit sowohl mit den Wippen, als auch den oberen Quertritten verbunden hat, setzt man auch die Tritte mit den Quertritten so in Verbindung, daß jede Schnur gleichmäßig spannt. Die Tritte sind an den Stellen, wo eine Schnur wirken soll, durchbohrt, und durch die Löcher werden Strupfen von der Form, wie sie durch Fig. 154 veranschaulicht wird, gesteckt. Der am Ende befindliche Knoten verhindert das Durchrutschen der Strupfe durch den Tritt. Von den Quertritten abwärts gehen Schnuren, welche oben ebenfalls durch einen Knoten vor dem Durchrutschen geschützt sind, und diese werden mit den Strupfen des Trittes etwa in der in Fig. 155 dargestellten Weise verbunden. Diese Verbindung ist gewählt,

damit der Weber ohne viel Arbeit die Schnuren stärker anziehen oder nachlassen kann, wenn das Bedürfnis hierzu, vielleicht durch Ausdehnen der Schnuren oder durch sonstige Veranlassung eintreten sollte.

Hat man die Tritte auf diese Weise überall in gleicher Spannung angehängt, so gibt man die dieselben verbindende Spille um ein oder zwei Löcher tiefer, und erreicht dadurch, daß die Schnuren, welche zu den hinteren Schäften führen, loser werden als die übrigen, daß also der Angriff des Hebewerkzeuges bei ihnen etwas später erfolgt, daß sie mithin nicht so hoch gehoben werden als die vorderen Schäfte, und so ein reineres Fach gebildet wird.

Bezüglich der übrigen Vorrichtungen, wie mit der Welle oder dem Globen, dürften wohl die gegebenen Zeichnungen in Verbindung mit dem oben Gesagten eine genügende Erklärung für die weiteren Manipulationen bis zum Weben bieten.

Ist die Vorrichtung des Webstuhles nun so weit gediehen, daß der Weber beim Auftreten reine Fächer erhält und also mit dem eigentlichen Weben beginnen könnte, so hindert ihn doch noch sehr oft die Beschaffenheit des Materiales daran, das vielleicht rauh und spießig ist, und den Anforderungen, die beim Weben an dasselbe gestellt werden, nicht gewachsen erscheint. (Es ist dies natürlich nur bei solchen Ketten der Fall, welche nicht früher schon geleimt oder geschlichtet worden sind.) Der Weber muß, um den genannten Uebelständen zu begegnen, die Kette noch schlichten.

#### g) Das Schlichten

hat, wie schon aus dem Vorhergesagten hervorgegangen ist, ebenso wie das Leimen, den Zweck, die Kette haltbarer zu machen. Der Handweber schlichtet gewöhnlich die zwischen Geschirr und Schwingbaum befindliche Partie der Kette auf einmal, und dies etwa in folgender Weise: Er nimmt zwei langhaarige steife Bürsten, taucht die eine derselben, je nach der Beschaffenheit des Kettengarnes, mehr oder weniger in die Schlichtflüssigkeit und überträgt diese letztere sodann durch Reiben gleichmäßig auf beide Bürsten. Nachdem er die Kettenfäden vorher noch durch Vor- und Zurückführen der Teilschienen getrennt hat, befeuchtet er mit den angenehmsten Bürsten nunmehr den zu schlichtenden Teil der Kette rasch und gleichmäßig so, daß alle Fäden sich feucht, jedoch nicht naß anfühlen, und die Rauheit der Fäden verschwindet. Diese Arbeit muß sehr sorgfältig ausgeführt werden, da zu starkes Rässen der Kette dieselbe steif und hart, also brüchig macht, zu wenig Befeuchtung hingegen den Zweck nicht erreichen läßt. Zu langes Streichen mit den allmählich wieder trocken werdenden Bürsten macht hingegen die Fäden wieder rauh, zu nasses Schlichten veranlaßt auch das so unangenehme „Bluten der Farben“.

Nach dem Auftragen der Schlichte trennt man durch Aufstellen der Teilschienen in gleichmäßigen Abständen die Kettenfäden voneinander und trocknet sie durch Zuführung von Luft mittels eines großen Fächers.

Um den geschlichteten Fäden eine gewisse Geschmeidigkeit zu geben, bürstet man sie in der Regel noch mit zwei weichen, mit Talg oder Fett bestrichenen Bürsten ab; häufig setzt man auch der Schlichtmasse selbst dieses Fett zu.

Mitunter hängt auch der Weber Geschirr und Blatt aus, und schlichtet sich, Partie für Partie auf den Warenbaum aufwindend, gleich auf einmal den ganzen Tagesbedarf.

Die Schlichtmasse selbst wird in der Regel aus Roggen- oder Weizenmehl hergestellt, welches mit Wasser zu einem dünnen Brei gekocht wird. Diese Schlichte, welche den Vorzug großer Billigkeit hat, verdirbt jedoch sehr rasch, indem sie sauer wird, und in warmen, trockenen oder luftigen Arbeitszimmern sehr rasch und so scharf austrocknet,

daß die Kettenfäden davon starr und brüchig werden. Zur Herstellung von Stoffen, z. B. von ganz feinen Leinen, eignen sich ja überhaupt am besten Räume, welche, wie Kellerwohnungen, feucht sind; leider sind dieselben zugleich ungesund.

Eine zweite Schlichtmasse, bei deren Benutzung besonders das so lästige Zueinanderlaufen der Farben fast nicht vorkommt, wird aus Kartoffelmehl hergestellt. Dieselbe hält sich jedoch noch schlechter als die Roggenmehlschlichte und muß deshalb an dem Tage, an dem sie gekocht wurde, auch verbraucht werden. Durch Zusatz von etwas Kupfervitriol kann indes dieser Uebelstand etwas gelindert werden.

Georg Sennwald (1859) gibt folgenden Rat zur Herstellung einer guten Schlichte:

Man nehme 125 g Stärke in einen Topf von 4 l Geräumigkeit, löse dieselbe mit  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  l Wasser auf, quirle sie nach der Auflösung so fein, daß sie wie trübes Wasser sich darstellt, und tue dann soviel des besten und feinsten Weizenmehles hinzu, bis die beiden Substanzen einen weichen Kleister bilden. Wenn das Mehl hinzugetan wird, muß ebenfalls gut gequirt werden, damit alles recht klar werde. Ist dieses geschehen, so werden wenigstens  $3\frac{1}{2}$  l gut kochendes Wasser übergegossen, während des Uebergießens wird so schnell und so stark gequirt, als es nur möglich ist, damit die Schlichte keine kloßförmigen, unzertheilten Stücke enthalte. Glaubt man, daß dem kochenden Wasser durch die kalte Masse zu viel Wärme entzogen worden sei, um die Schlichte leimfähig zu machen, so setzt man gleich nach dem Quirlen den Topf wieder aufs Feuer, bis Blasen aufstoßen, aber man darf ihn nicht wieder ins Kochen kommen lassen; dann läßt man die Schlichte erkalten. Will man sie nun verbrauchen, so wird sie mit Wasser verdünnt, es sei kalt oder lauwarm, dessen Menge sich nach dem Garn richtet, welches man damit schlichten und verarbeiten will. Hat man nämlich baumwollene Kette, so braucht man die Schlichte gern, sobald dieselbe gekocht ist, trägt aber wenig davon auf und bürstet gut. Bei feinem Leinengarn von feinem weichen Flach oder bei feinem leinenen Maschinengarn wird ziemlich ebenso verfahren wie bei Baumwolle; je stärker das Garn ist, desto mehr kann auch die Schlichte verdünnt werden. Hat man viel Sonnenhitze, so muß ohnehin etwas schwächere Schlichte geführt werden, als in einer kühlen Werkstätte; ist das Garn spröde und harthaarig, so tue man etwas Salz oder sogenannte Meisterlauge in die Schlichte. Will das leinene Garn die Schlichte nicht annehmen, wie es oft vorkommt, indem die Frauen beim Kochen desselben Seife, Speckschwarte, Talglicht, Pech oder sonstige unnötige Beimischungen in den Kessel zu werfen pflegen, um das Garn vermeintlich recht weiß kochen zu wollen, so nehme man Gummistragant, lasse ihn in kaltem Wasser lösen, und wenn er recht gut aufgelöst ist, muß er ganz fein gequirt werden, worauf soviel davon in die Schlichte geschüttet wird, als nötig ist, bis die Schlichte am Garn hält. Der Zusatz von Salz ist gut bei leinenem Garne, das richtig gesponnen ist, da das Salz das Garn dadurch, daß es dasselbe immer feucht und gelinde erhält, gleichsam fester und zäher macht.

Diese von dem genannten Verfasser so ausführlich beschriebene Schlichte war früher zwar noch in keinem Werke beschrieben, da bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts überhaupt nur wenige Lehrbücher über Weberei existierten, indessen hat man sie doch durch Jahrhunderte fast allgemein benutzt; sie eignet sich auch ganz besonders für die Anwendung in der Hausindustrie, weil sie eben für alle Garne und Farben gleich gut ist, und wenn auch teuer, doch nicht leicht säuert.

Im Laufe der Zeit sind sehr viele Versuche gemacht worden, um aus Reis, isländischem Moos, anderen Flechtenarten, Leinsamen usw. Schlichte von solcher Beschaffenheit zu erzeugen, daß sie den Kettenfäden die gewünschte Festigkeit, Glätte, Beschmeidigkeit und Elastizität erteilt und sie auch bei trockener Luft nicht brüchig macht; waren

jedoch auch die Resultate mitunter recht zufriedenstellende, so gelangten diese Schlichten in der Handweberei doch nie so recht in Aufnahme, weil entweder die Bereitungsweisen für kleine Werkstätten von drei bis vier Stühlen zu umständlich, oder die dazu verwendeten Materialien zu kostspielig waren.

#### h) Das Wächsen der Garne.

Manche Kettengarne, die an und für sich haltbar genug sind, so daß sie weder Leim noch Schlichte bedürfen (besonders Zwirne), und die auch infolge ihrer Glätte die Schlichte nicht gut aufnehmen, haben doch viele Faserenden, welche sich bei der während des Webens entstehenden Reibung leicht gegenseitig verfilzen, Knötchen bilden, und so hindernd einwirken. Diesem Uebelstande tritt man entgegen durch das Wächsen. Die Manipulation dabei ist sehr einfach: man klebt erwärmtes Wachs auf eine vielfach geferbte Schiene und bestreicht damit die Kette.

Vor dem Schlichten (Wächsen) der Garne hat noch das Bugen zu erfolgen. Bei demselben entfernt der Weber mit Schere oder Messer (Fig. 156 a, b und c) alle Unregelmäßigkeiten, welche in der Kette etwa noch vorkommen. Gute Bugung der Kette erleichtert dem Weber das Arbeiten ungemein, während jede in derselben zurückgebliebene Schlinge, jeder große Knoten usw. sich durch Fadenbrüche und damit zusammenhängende Zeitverschämnis rächt.

#### i) Der Spattenkamm. (Fig. 157.)

Bei weichgesponnenem, langfaserigem Kettenmaterial, z. B. bei Mohairketten (Mohairzwirn wird ungeleimt verarbeitet), erreicht man eine bessere Teilung des Materiales, wenn man zwischen Kamm und Geschirr, etwa an der Rückwand der Lade, einen zweiten Kamm, den Spattenkamm, anbringt, der also bei jeder Ladebewegung dem eigentlichen Kamm vorausseilt und die Kettenfäden bereits in kleinere Partien teilt. Hat der Kamm pro Zahn zwei oder vier Fäden, so wird man dem Spattenkamm 8 oder 16 Fäden pro Zahn geben.

#### b) Schußgarne.

Die Schußgarne erfordern gewöhnlich keine großen Vorbereitungsarbeiten, um verwebefähig zu sein; man windet den Schuß, den man bei zu großer Weichheit allenfalls (in derselben Weise wie die Kettengarne) stärkte, bei zu großer Härte und Sprödigkeit aber mit einer Fett- oder Talgbürste bestrich (spückte), auf die Schußspule auf. Dieselbe ist von sehr verschiedener Form, wie aus den Figuren 158 a, b ersichtlich ist.

Das Schußspulen geschieht in der Handweberei auf dem Spulrade. Dasselbe ist dem Spulrade für Kette ähnlich konstruiert und in Fig. 159 abgebildet. (Siehe außerdem auch Fig. 141 b.) Der Spuler hat vor allen Dingen darauf zu achten, daß das aufgespulte Garn während des Einschießens nicht abrutsche, d. h. daß die Spule stets nur an einem Faden ordnungsmäßig ablaufe. Die Form der fertig gestellten Spulen muß daher so sein, wie dies in Fig. 158 c veranschaulicht ist. Mitunter ist es zu einem Gewebe nötig, den Schuß mehrfach einzutragen. Man spult dann erst die Fäden einzeln auf, nimmt dann die Enden der erforderlichen Anzahl Spulen, und gibt diese, darauf achtend, daß alle Fäden stets die gleiche Spannung erhalten, auf eine Spule. Bei manchen Stoffen erfolgt, um sie dichter machen zu können, das Einschießen der Spulen im nassen Zustande; dann muß darauf gesehen werden, daß der ganze aufgewundene Faden gleichmäßig angenäht werde, da sonst, wenn trockene Fäden oder trockene Spulen zwischen nasse eingeschossen werden, leicht rinnenbare Ware entsteht.