Nr. 1.

Berechnung der Maschinen der Baumwoll-Drei- und Zwei-Zylinder-Spinnerei

Zum Gebrauche für
Batteur-, Karderie-, Vorwerk- und
Spinnmeister, sowie Untermeister
und Spinnereiaufseher

von

FRANZ FIEDLER
Spinnerei-Direktor in Reichenbach (Preuß.-Schlesien)

Zweite Auflage

Verlag Gebrüder Stiepel Ges. m. b. H., Reichenberg.

Die Berechnung der Maschinen der Baumwoll-Drei- und Zwei-Zylinder-Spinnerei.

Zum Gebrauche

für

Batteur-, Karderie-, Vorwerk- und Spinnmeister sowie Untermeister und Spinnereiaufseher

von

Franz Fiedler,
Spinnerei-Direktor in Reichenbach (Preuß.-Schlesien).

Beilage: 1 Tafel mit 25 Abbildungen.

Zweite Auflage.

Verlag von Gebrüder Stiepel Ges. m. b. H., Reichenberg.

Inhalts-Verzeichnis.

Verlags-Nr. 51.

Druck von Gebrüder Stiepel Ges. m. b. H., Reichenberg.

Vorwort.

Wenn ich heute mit einer Broschüre über die Berechnung von Spinnereimaschinen an die Öffentlichkeit trete, so bin ich auf den Einwurf gefaßt, daß die vorhandenen Werke über Baumwollspinnerei doch für diesen Zweck vollständig genügen.

Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall.

Dem häufig mit nur ganz elementaren Kenntnissen im Zifferrechnen ausgerüsteten Spinn- und Vorwerksmeister bezw. Spinnerei-Aufseher bleiben die Maschinenberechnungen, soweit sich solche in der Fachliteratur finden, größtenteils unverständlich. Ich habe in meiner bisherigen Praxis oft versucht, vorwärtsstrebenden Meistern an der Hand irgend eines der bekannten Werke über Baumwollspinnerei die Regeln der Spinnerei-Mechanik zu erläutern. Der Erfolg stand stets in keinem Verhältnisse zu der aufgewandten Mühe, da das Studium unserer sonst ganz vorzüglichen deutschen Spinnerei-Literatur ganz andere Kenntnisse im Rechnen verlangt, als sie der Spinnerei-Meister oder -Aufseher gewöhnlich besitzt.

Die von vielen Meistern empfundenen Mängel der zum Selbststudium benützten Werke sind:

a) das Vorkommen von algebraischen (Buchstaben-) Größen in den Formeln;

b) das Fehlen von geeigneten, vollständig durchgerechneten Beispielen, dagegen

c) ausführliche Beschreibung von Methoden für die Berechnung von Maschinendetails, die für den Praktiker absolut kein Interesse haben.

Ich habe nur zu häufig beobachtet, daß den ein Lehrbuch benützenden Meistern und Aufsehern bei der Maschinenberechnung grobe Fehler unterliefen und daß dieselben, entmutigt durch mehrere fruchtlose Versuche, z. B. auf die so wichtige Berechnung der Drehungen pro 1" engl. ganz verzichteten und sich irgend einer empirischen (Versuchs-) Methode zuwandten, bei der natürlich stets nur sehr ungenaue Resultate erzielt werden können.

Ich habe nun in der vorliegenden Broschüre den Versuch unternommen, dem in der Praxis stehenden vorwärtsstrebenden Meister oder Aufseher zu zeigen, wie mit wenig Zeitaufwand beim Rechnen sicher und genau die täglich vorkommenden Maschinen-Änderungen mit Hilfe von unveränderlichen Zahlen, den sogenannten **Verzugs- und Drehungs-Konstanten**, ausgeführt werden können. Diese Konstanten werden bei der Berechnung der Spinnereimaschinen auch von Spinnereidirektoren und Obermeistern noch viel zu wenig benützt und doch ist deren Anwendung eine so überaus leichte und bequeme! Es genügt, sich für jede Maschinengruppe die Drehungs- und Verzugs-Konstanten **einmal** zu berechnen und dieselben in einem Buche zu notieren, um dann mit Hilfe derselben alle vorkommenden Exempel spielend ausführen zu können.

Ich habe in der von mir geleiteten Spinnerei meine Meister seit Jahren an den Gebrauch der Verzugs- und Drehungs-Konstanten und der hierauf basierten Tabellen gewöhnt und dieselben denken gar nicht mehr daran, sich einen Zwirnwechsel oder irgend ein anderes Rad nach der früheren umständlichen Methode zu berechnen.

Bei den Beispielen, die sich in der vorliegenden Broschüre sehr zahlreich vorfinden, habe ich auf alle Rechnungsvorteile verzichtet und es dürfte die primitive Art dieses Zifferrechnens kaum den Beifall besser vorgebildeter Praktiker erringen. In dieser Weise rechnet aber fast ausnahmslos die heutige Generation der Spinnereimeister und ich war gezwungen, mich dem Gedankengange derselben beim Rechnen möglichst anzuschmiegen.

So wünsche ich denn, daß die kleine Broschüre recht vielen Spinnereimeistern und -aufsehern bei ihrer Tätigkeit von Nutzen, daß sie allen ein treuer Ratgeber, ein unentbehrlicher Leitfaden bei den in der Spinnereipraxis vorkommenden Maschinenberechnungen sein möge!

Zum Schlusse drängt es mich noch, auch an dieser Stelle Herrn W. F. Profeld, Chefredakteur und Herausgeber der Zeitschrift **„Österreichs Wollen- und Leinen-Industrie“**, für die Unterstützung und Förderung meiner Arbeit den aufrichtigsten und herzlichsten Dank auszusprechen.

Reichenbach, im Juni 1896.
(Preuß.-Schlesien).

Franz Fiedler,
Spinnerei-Direktor.

Transmissionswellen und Vorgelege.

Der Antrieb der Transmissionswellen kann in einer Spinnerei auf dreierlei Arten erfolgen:

1. durch Räder,
2. „ Riemen und Riemscheiben,
3. „ Seile und Seilscheiben.*)

Welche Übertragung auch immer benützt wird, die Regeln für die Berechnung der Tourenzahlen und die Durchmesser der Transmissionsscheiben sind stets dieselben.

Bevor wir die verschiedenen Regeln entwickeln, wollen wir begründen, warum eine getriebene Welle, auf der ein Rad von kleinerer Zähnezahl, oder eine Scheibe von kleinerem Durchmesser sitzt als auf der Antriebswelle, schneller als die letztere rotiert und umgekehrt.

Angenommen, es arbeiten zwei Räder von 100 und 50 Zähnen mit einander und das erstere sei das treibende Rad. Wenn nun das Rad mit 100 Zähnen eine Umdrehung ausgeführt hat, so ist jeder Zahn desselben mit einem Zahn des getriebenen 50er Rades in Berührung gekommen. Es haben also 100 Zähne des treibenden Rades 100 Zähne des getriebenen Rades vorwärts geschoben und da am Umfange des letzteren nur 50 Zähne vorhanden sind, so muß dasselbe zwei Umdrehungen in derselben Zeit ausführen, die das größere Rad von 100 Zähnen zur Vollendung einer Umdrehung braucht.

Der umgekehrte Effekt tritt ein, wenn das treibende Rad eine kleinere Zähnezahl hat als das getriebene; letzteres bewegt sich dann in dem der Zähnezahl der beiden Räder entsprechenden Verhältnisse langsamer.

Bei der Betrachtung des Seil- oder Riemenbetriebes gelangen wir zu denselben Folgerungen.

Nehmen wir an, die treibende Scheibe habe einen Durchmesser von 900 *mm*, die getriebene Scheibe einen solchen von 300 *mm*, so verhält sich auch, da der Umfang eines jeden Kreises gefunden wird, indem man den Durchmesser desselben mit der Verhältniszahl 3,1416 (kürzer 3,14) multipliziert, der Umfang der treibenden zu dem der getriebenen Scheibe wie 3 : 1.

Wenn nun die größere Scheibe einmal um ihre Achse gedreht wird, so wickelt sich von derselben eine Riemen- oder Seillänge ab, welche so groß ist wie der Umfang der Scheibe. Dieselbe Länge muß, da ja die Spannung des Riemens oder Seiles dieselbe bleibt, über den Umfang der kleinen Scheibe laufen und da derselbe nur ein Drittel des Umfanges der treibenden Scheibe beträgt, so wird

*) Die elektrischen Kraftübertragungen wollen wir, da ihrer Anwendung in Spinnereien noch große Hindernisse entgegenstehen, nicht in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen.

die getriebene kleinere Scheibe in derselben Zeit 3 Umdrehungen ausführen, in der die größere Scheibe sich einmal um ihre Achse gedreht hat.

Ist die treibende Scheibe kleiner, die getriebene größer, so findet eine Übersetzung aus dem schnellen Gange in einen langsameren statt, die Tourenzahl der getriebenen Scheibe ist dann wieder in dem Verhältnisse der beiden Scheibendurchmesser kleiner als die Umdrehungszahl der Antriebsscheibe.

Nun braucht natürlich die Tourenzahl des treibenden Rades oder der treibenden Scheibe nicht mit 1 angenommen zu werden, sondern dieselbe kann jeden beliebigen Wert haben: Immer wird sich die Tourenzahl der getriebenen Scheibe im umgekehrten Verhältnis der Scheibendurchmesser ändern.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich für die Berechnung der Tourenzahl einer getriebenen Welle folgende **Regel:**

Man findet die Umdrehungszahl einer getriebenen Welle, wenn man die Tourenzahl der treibenden Welle mit allen Zähnezahlen der treibenden Räder und mit allen Durchmessern der treibenden Scheiben multipliziert und das erhaltene Resultat durch das Produkt aus allen Zähnezahlen der getriebenen Räder bezw. Durchmessern der getriebenen Scheiben dividiert.

Beispiele:*) In Fig. 1 ist der Hauptantrieb einer Spinnerei, vom Schwungrad der Dampfmaschine ausgehend, skizziert. Der Antrieb der Transmissionswellen erfolgt ausschließlich durch Räder mit Benützung einer vertikalen Welle (Königswelle). Das Schwungrad der Dampfmaschine hat 200, das von diesem getriebene Stirnrad 45 Zähne. Die Tourenzahl der Dampfmaschine beträgt 50 pro Minute. Auf der Hauptwelle sitzt ein konisches Rad von 75 Zähnen, welches in das auf der Königswelle sitzende 70er konische Rad eingreift. Für den Antrieb des ersten Transmissionsstranges dient ein auf der letzteren Welle festgekeiltes konisches Rad von 60 Zähnen, das in ein 55er Rad auf der ersten Welle eingreift; wie groß ist die Tourenzahl dieser Welle pro Minute?

$$\text{Tourenzahl} = \frac{50 \times 200 \times 75 \times 60}{45 \times 70 \times 55} = 259 \text{ Touren pro Minute.}$$

50 × 200	45 × 70	45,000.000 : 173.250 = 259.
10000 × 75	3150 × 55	34 650 0
750000 × 60	15750	10 350 00
45000000	15750	8 662 50
	173250	1 687 500
		1 559 250
		128 250

In Fig. 2 ist der heute fast allgemein gebräuchliche Seilbetrieb dargestellt. Das Schwungrad der Dampfmaschine besitzt eine

*) In den Skizzen sind diejenigen Werte, welche berechnet werden sollen, durch Unterstreichen (z. B. 170 T., 880 *mm*) ersichtlich gemacht.

größere Zahl von Rillen zur Aufnahme der Seile, mit denen die auf den Hauptwellen der verschiedenen Etagen befestigten Seilscheiben direkt angetrieben werden. Die Tourenzahl des Schwungrades beträgt 65 pro Minute, die Maße der Seilscheiben sind aus der Skizze ersichtlich. Wie groß ist die Umdrehungszahl der Haupt-Transmissionswellen I, II, III und IV pro Minute?

$$\text{Tourenzahl der Welle I} = \frac{65 \times 6500}{2480} = 170 \text{ pro Minute.}$$

65×6500	$422500 : 2480 = 170$
32500	2480
390	17450
422500	17360
	900

$$\text{Tourenzahl der Welle II} = \frac{65 \times 6500}{2112} = 200 \text{ pro Minute.}$$

65×6500
$422500 : 2112 = 200$
4224
100

$$\text{Tourenzahl der Welle III} = \frac{65 \times 6500}{1690} = 250 \text{ pro Minute.}$$

65×6500
$422500 : 1690 = 250$
3380
8450
8450
0

$$\text{Tourenzahl der Welle IV} = \frac{65 \times 6500 \times 2700}{2112 \times 1800} = 300 \text{ pro Minute.}$$

65×6500	2112×1800	$1140750000 : 3801600 = 300$
422500×2700	16896	11404800
295750000	2112	270000
845000	3801600	
1140750000		

Sind die Tourenzahlen der treibenden und der getriebenen Wellen bekannt und ebenso die Durchmesser der Riem- oder Seilscheiben bezw. die Zähnezahlen der Räder und es soll der Durchmesser einer auf einer **treibenden** Welle sitzenden Scheibe oder die Zähnezahl eines **treibenden** Rades berechnet werden, so benützt man hierfür folgende **Regel:**

Man multipliziert die Tourenzahl der letzten getriebenen Welle mit sämtlichen Durchmessern der getriebenen Scheiben beziehungsweise Zähnezahlen der getriebenen Räder und dividiert das Resultat durch das Produkt aus der Tourenzahl der ersten treibenden Scheibe (des treibenden Rades) und den Durchmessern (Zähnezahlen) der treibenden Scheiben (Räder).

Beispiel: In Fig. 3 ist der Hauptantrieb einer Schlagmaschine, bei welchem ein Vorgelege benützt wird, skizziert. Die Haupt-Transmissionswelle läuft mit 250 Umdrehungen pro Minute. Auf derselben sitzt eine Scheibe von 600 *mm* Durchmesser, welche eine Scheibe von 400 *mm* Durchmesser am Vorgelege antreibt.

Auf der Schlägerwelle ist eine Scheibe von 300 *mm* Durchmesser festgekeilt. Wie groß muß der Durchmesser der die Schlägerwelle treibenden Riemenscheibe am Vorgelege sein, wenn der Schlagflügel mit 1100 Touren p. Minute rotieren soll?

Durchmesser der treibenden Vorgelegescheibe

$$= \frac{1100 \times 300 \times 400}{250 \times 600} = 880 \, mm$$

$$\begin{array}{l}
1100 \times 300 \\
\hline
330000 \times 400 \\
\hline
132000000
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
250 \times 600 \\
\hline
150000
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
132{,}000.000 : 150000 = 880 \\
120\,000\,0 \\
\hline
12\,000\,00 \\
12\,000\,00 \\
\hline
\end{array}$$

In Fig. 4 ist der Hauptantrieb einer Karde gezeichnet. Auf der Transmissionswelle, welche mit 190 Touren p. Minute rotiert, sitzt eine Scheibe, deren Durchmesser berechnet werden soll. Dieselbe treibt die Antriebscheibe der Karde, deren Durchmesser 350 *mm* beträgt. Die Tourenzahl des Tambours ist 170 p. Minute. Wie groß muß die Antriebscheibe auf der Transmission gewählt werden, um diese Umdrehungszahl zu erhalten?

Durchmesser der treibenden Scheibe auf der Transmission

$$= \frac{170 \times 350}{190} = 313 \, mm$$

$$\begin{array}{l}
170 \times 350 \\
\hline
8500 \\
510 \\
\hline
59500 : 190 = 313 \\
570 \\
\hline
250 \\
190 \\
\hline
600
\end{array}$$

In ähnlicher Weise wird der Durchmesser einer **getriebenen** Scheibe (Zähnezahl eines **getriebenen** Rades) nach folgender **Regel** berechnet:

Man multipliziert die Tourenzahl der ersten, treibenden Welle mit sämtlichen Durchmessern der treibenden Scheiben (Zähnezahlen der treibenden Räder) und dividiert das Resultat durch das Produkt aus der Tourenzahl der letzten, getriebenen Scheibe (des getriebenen Rades) und den Durchmessern (Zähnezahlen) der getriebenen Scheiben (Räder).

Beispiel: Bei einem Selfaktor, dessen Hauptantrieb in Fig. 6 gezeichnet ist, rotiert die Hauptwelle desselben, auf welcher Fest- und Losscheibe von 375 *mm* Durchmesser sitzen, mit 700 Touren p. Minute. Auf der Transmissionswelle, welche mit 250 Touren p. Minute läuft, sitzt eine Riemscheibe von 750 *mm* Durchmesser. Von derselben werden die Fest- und Losscheibe am Vorgelege angetrieben, deren

Durchmesser berechnet werden soll. Die große Scheibe am Vorgelege, welche die Selfaktor-Hauptwelle antreibt, hat einen Durchmesser von 550 *mm*. Wie groß muß der Durchmesser der Fest- und Losscheibe am Vorgelege sein?

$$\text{Durchmesser derselben} = \frac{250 \times 750 \times 550}{700 \times 375} = 392\ mm$$

$$\begin{array}{r} 250 \times 750 \\ \hline 12500 \\ 1750 \\ \hline 187500 \times 550 \\ \hline 9375000 \\ 937500 \\ \hline 103125000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 375\ .\ 700 \\ \hline 262500 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 103125000 : 262500 = 392 \\ \ \ 787500 \\ \hline \ \ 2437500 \\ \ \ 2362500 \\ \hline \ \ \ \ 750000 \end{array}$$

Der Durchmesser der Fest- und Losscheibe auf der Selfaktor-Vorgelegewelle beträgt mithin 392 *mm*.

In Fig. 5 ist der Hauptantrieb einer Ringspinnmaschine, bei welchem Leitrollen (Riemenablenker) benützt werden, gezeichnet. Die Saal-Transmissionswelle rotiert mit 250 Touren p. Minute und auf derselben sitzen Riemenscheiben von 42″ engl. Durchmesser für den Antrieb der Throstles. Wie groß muß der Durchmesser der auf einem Trommelzapfen sitzenden Riemscheibe gewählt werden, wenn die Spindeltrommeln mit 800 Touren p. Minute laufen sollen?

$$\text{Durchmesser der Trommel-Riemenscheibe} = \frac{250 \times 42}{800} = 13{,}12''\ \text{engl.}$$

$$\begin{array}{l} 250 \times 42 \\ \hline \ \ \ \ 500 \\ 1000 \\ \hline 10500 : 800 = 13{,}12 \\ \ \ 800 \\ \hline \ \ 2500 \\ \ \ 2400 \\ \hline \ \ \ \ 1000 \\ \ \ \ \ \ 800 \\ \hline \ \ \ \ \ 200 \end{array}$$

Auf den Trommelzapfen dieser Ringspinnmaschine müßte mithin eine Scheibe von 13″ engl. Durchmesser aufgesteckt werden.

Sind die Durchmesser der Riemscheiben oder die Zähnezahlen der Räder sowie die Umdrehungszahl p. Minute der getriebenen Welle bekannt und man will ermitteln, mit welcher Tourenzahl die treibende Welle rotieren muß, so benützt man hierzu folgende

Regel: Um die Tourenzahl der ersten treibenden Welle zu berechnen, multipliziert man die bekannte Tourenzahl der letzten, getriebenen Welle mit sämtlichen Durchmessern der getriebenen Scheiben und dividiert das Resultat durch das Produkt aus den Durchmessern der treibenden Scheiben. (Wie früher können auch hier statt der Scheibendurchmesser die Zähnezahlen der betreffenden Räder in die Formel eingesetzt werden.)

Beispiel: Ein Flyer soll in der in Fig. 7 skizzierten Weise von einem kleinen Vorgelege mit einem halbgeschränkten Riemen angetrieben werden. Die Hauptwelle desselben, auf welcher eine Riemscheibe von 350 *mm* Durchmesser sitzt, soll 400 Umdrehungen in der Minute ausführen. Auf der Vorgelegewelle ist eine Riemscheibe von 460 *mm* Durchmesser vorhanden. Mit welcher Tourenzahl muß die Antriebswelle in diesem Falle laufen?

$$\text{Tourenzahl des Vorgeleges p. Minute} = \frac{400 \times 350}{460} = 304$$

$$\begin{array}{l} \underline{350 \times 400} \\ 140000 : 460 = 304 \\ \underline{1380} \\ 2000 \end{array}$$

Das Vorgelege für den Betrieb dieses Flyers müßte mithin mit 304 Touren p. Minute rotieren.

Bei dem in Fig. 8 gezeichneten Hauptantrieb einer Strecke soll die Tourenzahl, welche die Hauptantriebswelle ausführen muß, damit der Vorderzylinder der Strecke mit 375 Umdrehungen p. Minute rotiert, berechnet werden.

Folgende Riemscheiben sind vorhanden:

Treibende Scheibe auf der Transmissionswelle mit 500 *mm* Durchmesser
Getriebene Scheibe auf der Unterwelle der Strecke 450 „ „
Treibende „ „ „ „ „ „ 400 „ „
Getriebene Scheibe am Vorderzylinderzapfen 250 „ „

$$\text{Tourenzahl der Transmission} = \frac{375 \times 450 \times 250}{500 \times 400} = 211$$

$$\begin{array}{l} \underline{375 \times 450} \\ \underline{18750} \\ \underline{1500} \\ \underline{168750 \times 250} \\ 8437500 \\ \underline{337500} \\ 42187500 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \underline{500 \times 400} \\ 200000 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 421,87500 : 200,000 = 210,9 \\ \underline{4} \\ „2 \\ \underline{2} \\ „1 \end{array}$$

Die Antriebswelle müßte mithin eine Tourenzahl von 211 pro Minute erhalten.

Die Schlagmaschine.

Der Schläger wird vom Vorgelege in der Seite 8 beschriebenen und Fig. 3 skizzierten Weise angetrieben.

Der gesamte Räder- und Riemenbetrieb einer Schlagmaschine ist in den Figuren 9, 10 und 11 gezeichnet.

Auf der Schlägerwelle sitzt eine Scheibe von 305 *mm* und neben derselben eine Scheibe von 250 *mm* Durchmesser, welch letztere auf eine nahe dem Fußboden gelagerte und quer durch die Schlagmaschine hindurchgehende Welle treibt. Auf derselben sitzen eine Fest- und Losscheibe von 355 *mm* Durchmesser. Auf der anderen Seite der Schlagmaschine ist auf dieser Unterwelle eine Schnurscheibe von 250 *mm* Durchmesser festgekeilt, mittelst welcher durch eine in geeigneter Weise geführte Schnur ein Riemenkonus, auf dessen Zapfen eine Schnurscheibe von 123 *mm* sitzt, angetrieben wird.

Die Durchmesser der beiden Konusse sind die folgenden:

größter	Durchmesser	des	treibenden	Konusses	= 225 *mm*
mittlerer	„	„	„	„	= 177 „
kleinster	„	„	„	„	= 152 „
größter	„	„	getriebenen	„	= 200 „
mittlerer	„	„	„	„	= 177 „
kleinster	„	„	„	„	= 130 „

Auf der nach aufwärts verlängerten Achse des getriebenen Konusses sitzt eine eingängige Schnecke, welche in ein 90er Schneckenrad eingreift, auf dessen Achse ein 28er Stirnrad sitzt, das ein 56er Stirnrad am Zapfen des Einzugzylinders antreibt.

Letzterer arbeitet mit den Piano-Pedal-Hebeln zusammen. Zwischen diesem Zylinder und dem Schläger befindet sich noch ein kleines Zylinderpaar, welches die dem Schläger zugeführte Baumwolle festhält und in der Weise angetrieben wird, daß ein 31er Rad am großen Einzugzylinder in ein 20er Stirnrad am Zapfen des unteren kleinen Einzugzylinders eingreift.

Der obere kleine Einzugzylinder wird vom unteren durch gleiche Räder getrieben.

Auf dem Zapfen des großen Einzugzylinders sitzt ferner ein 52er Stirnrad, das in ein 57er Rad auf der Lattentuchwelle eingreift.

Der Antrieb des Wickelwerkes geschieht in folgender Weise:

Auf der Unterwelle sitzt, neben der Schnurscheibe für den Antrieb der Riemenkonusse, eine Riemscheibe von 355 *mm* Durchmesser, welche eine Scheibe von 603 *mm* antreibt. Auf demselben Zapfen, auf dem diese Scheibe aufgekeilt ist, sitzt ein 32er Stirnrad, das in ein 96er Stirnrad eingreift.

Die Welle *X*, auf der letzteres befestigt ist, läuft nach der anderen Seite der Maschine. Hier sitzt auf derselben ein 13er Stirnrad, dieses greift in ein 50er Stirnrad ein, welches auf der mit der Welle *X* parallel laufenden Welle *Y* festgekeilt ist. Letztere überträgt die Bewegung wieder auf die Seite der Schlagmaschine, auf welcher der Antrieb des Wickelwerkes durch Riemen erfolgt.

Hier sitzt auf dieser Welle *Y* ein 13er Stirnrad, welches in ein 42er Stirnrad eingreift, das auf der untersten Wickelpreßwalze festgekeilt ist. Von der letzteren erfolgt der Antrieb der übrigen drei Wickelpreßwalzen in der Weise, daß auf der untersten Walze auf der entgegengesetzten Seite der Schlagmaschine ein 27er Stirnrad aufgekeilt ist, welches in ein 21er Stirnrad, das auf der zweiten Preßwalze sitzt, eingreift. Dieses treibt ein 22er Stirnrad auf der dritten und letzteres ein 23er Stirnrad auf der obersten Preßwalze.

Der Antrieb der Wickelfriktionswalzen (geriffelte Walzen, auf denen der Wickel läuft) geschieht in der Weise, daß ein 13er Stirnrad auf der Welle *Y* (siehe Fig. 11) in ein 50er Stirnrad eingreift, das am Zapfen der den Kalanderwalzen zunächst gelagerten Wickelwalze sitzt. Die zweite Wickelwalze wird von der ersten mit Hilfe von zwei gleich großen 26er Stirnrädern und eines Transportrades angetrieben.

Der Betrieb der Abzugwalzen, welche unmittelbar hinter den Siebtrommeln gelagert sind, geschieht vom Zapfen der zweiten Preßwalze aus, auf welchem ein 27er Stirnrad aufgekeilt ist, das in ein Transportrad eingreift, welches ein Doppelrad von 28 und 40 Zähnen treibt.

Das erstere der beiden (mit grober Teilung) greift in ein 18er Stirnrad, welches am Zapfen der unteren Abzugwalze sitzt, ein; von dieser wird durch gleiche Räder die obere Abzugwalze getrieben. Das größere Doppelrad von 40 Zähnen (mit feinerer Teilung) treibt das 190er Siebtrommelrad.

Das Zählwerk, durch welches die Länge des Wickels bestimmt wird, ist wie folgt eingerichtet:

Am Zapfen der unteren Preßwalze sitzt eine eingängige Schnecke, welche in ein kleines 25er Stirnrad eingreift. Letzteres ist auf einem Wellchen unterhalb dieser Preßwalze festgekeilt. Am vorderen Ende dieses kleinen Schaftes sitzt ein 22er Rädchen (dasselbe ist als Wechselrad eingerichtet und es hängt von der Größe desselben die Länge des Wickels ab), welches in ein 48er Stirnrad eingreift, durch dessen Umdrehung die allgemein bekannte Abstellvorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird.

Der Antrieb des Ventilators erfolgt von der Schlägerwelle aus, auf welcher eine Scheibe von 228 *mm* Durchmesser sitzt, welche eine Riemscheibe von 185 *mm* Durchmesser auf der Ventilatorwelle antreibt.

Die Durchmesser der verschiedenen Walzen und Zylinder sind die folgenden:

Durchmesser	der	kleinen Einzugzylinder	=	57 *mm*
„	des	großen „	=	76 „
„	der	Abzugzylinder	=	82½ „
„	„	untersten Preßwalze	=	178 „
„	„	zweiten „	=	140 „
„	„	dritten „	=	140 „
„	„	obersten „	=	140 „
„	„	Wickelfriktionswalzen	=	228 „

Berechnung des Verzuges.

Regel: *Um denselben zu finden, muß man das Verhältnis zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten des ersten Speisezylinders und der untersten Wickelpreßwalze suchen. Um dasselbe zu erhalten, hat man zuerst zu bestimmen, wieviel Umdrehungen der Zuführzylinder ausführt, während die unterste Wickelpreßwalze sich einmal um ihre Achse dreht.*

Auf empirischem (Versuchs-) Wege kann man dieses Verhältnis sehr leicht ermitteln, wenn man die Schlagmaschine stillsetzt, die unterste Wickelpreßwalze einmal dreht und dann beobachtet, welche Tourenzahl in derselben Zeit der Einzugzylinder ausführt. Genauer erhält man natürlich dieses Resultat durch Rechnung.

Regel: *Um die Umdrehungszahl des Einzugzylinders bei 1 Umdrehung der untersten Wickel-*

preßwalze zu finden, geht man von der unteren Wikkelpreßwalze aus, betrachtet dieselbe als **treibend,** multipliziert alle Zähnezahlen der treibenden Räder und Durchmesser der treibenden Scheiben miteinander und dividiert das Resultat durch das Produkt der Zähnezahlen der getriebenen Räder und Durchmesser der getriebenen Scheiben.

Beispiel: Bei der vorbeschriebenen Schlagmaschine sind (nur für diese Berechnung)

a) treibende Räder und Scheiben:

Stirnrad am Zapfen der unteren Preßwalze = 42 Zähne
„ „ „ „ Welle Y = 50 „
„ „ „ „ „ X = 96 „
Durchmesser der Riemscheibe am Zapfen des Wickelwerkes = 603 *mm*
„ „ Schnurscheibe auf der Unterwelle = 250 „
mittlerer Durchmesser des treibenden Konusses = 177 „
Schnecke am Zapfen des getriebenen Konusses (eingängig) = 1 „
Rad am Zapfen der Zylinderklauen-Kupplung = 28 Zähne

b) getriebene Räder und Scheiben:

Stirnrad auf der Welle Y = 13 Zähne
„ „ „ „ X = 13 „
„ „ „ verlängerten Nabe der Scheibe von 603 *mm* Durchmesser = 32 Zähne.
Durchmesser der Riemscheibe auf der Unterwelle = 355 *mm*
„ „ getriebenen Scheibe am Zapfen des treibenden Konusses = 123 „
mittlerer Durchmesser des getriebenen Konusses = 177 „
Schneckenrad am Zapfen der Klauenkupplung = 90 Zähne
Stirnrad am Zapfen des ersten Einzugzylinders = 56 „

Es beträgt mithin die Tourenzahl des mit den Piano-Pedal-Hebeln zusammen arbeitenden Einzugzylinders bei einem Umgange der untersten Wickelpreßwalze

$$= \frac{42 \times 50 \times 96 \times 603 \times 250 \times 177 \times 1 \times 28}{13 \times 13 \times 32 \times 355 \times 123 \times 177 \times 90 \times 56} = 0{,}71$$

```
      42 × 50
     2100 × 96
    12600
   18900
   201600 × 603
   604800
 1209600
 121564800 × 250
 6078240000
243129600
30391200000
```

```
      13 × 13
      169 × 32
      338
     507
     5408 × 355
    27040
   27040
  16224
  1919840 × 123
  5759520
 3839680
1919840
236140320
```

$$\begin{array}{r}
30391200000 \times 177 \\
\hline
212738400000 \\
212738400000 \\
30391200000 \\
\hline
5379242400000 \times 28 \\
\hline
43033939200000 \\
10758484800000 \\
\hline
150618787200000
\end{array}
\qquad
\begin{array}{r}
236140320 \times 177 \\
\hline
1652982240 \\
1652982240 \\
236140320 \\
\hline
41796836640 \times 90 \\
\hline
3761715297600 \times 56 \\
\hline
22570291785600 \\
18808576488000 \\
\hline
210656056665600
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
150618787200000{,}0 : 210656056665600 = 0{,}71 \\
1474592396659200 \\
\hline
315954753408000 \\
210656056665600 \\
\hline
105298696742400
\end{array}$$

Der erste Einzugzylinder macht mithin bei einer Umdrehung der untersten Wickelpreßwalze 0,71 Touren.

Regel: *Man findet nun den Verzug der Schlagmaschine, wenn man den Durchmesser der unteren Wickelpreßwalze durch das Produkt aus dem Durchmesser des ersten Zuführzylinders und dem oben erhaltenen Werte dividiert.*

Derselbe beträgt in diesem speziellen Falle:

$$= \frac{178}{76 \times 0{,}71} = 3{,}29$$

$$\begin{array}{r}
76 \times 0{,}71 \\
\hline
76 \\
5\ 32 \\
\hline
53{,}96
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
178{,}00 : 53{,}96 = 3{,}29 \\
161\ 88 \\
\hline
16\ 12_0 \\
10\ 792 \\
\hline
5\ 328_0
\end{array}$$

Der Verzug dieser Schlagmaschine beträgt mithin 3,29.

Wenn man diese umständliche Rechnungs-Operation umgehen will, so kann man auch auf einem einfacheren Versuchswege zu dem gewünschten Resultate gelangen.

Man rollt auf dem Fußboden eine gewisse Länge des Wickels, welcher der Schlagmaschine vorgelegt wird, auf, reißt diese Länge ab und bestimmt das Gewicht derselben. In gleicher Weise verfährt man mit dem von der Schlagmaschine gelieferten Wickel.

Regel: *Man findet nun den Verzug, wenn man das Gewicht einer bestimmten Länge des vorgelegten Wickels durch das Gewicht* ***derselben*** *Länge des gelieferten Wickels dividiert und das erhaltene Resultat mit der Zahl der auf der Schlagmaschine doublierten Wickel multipliziert.*

Beispiel: Bei einer Schlagmaschine wiegen 10 *m* des gelieferten Wickels 9,5 *kg* und 10 *m* des vorgelegten Wickels 8,4 *kg*. Es werden 4 Wickel doubliert, wie groß ist der Verzug?

$$\text{Verzug} = \frac{8{,}4 \times 4}{9{,}5} = 3{,}53$$

$$\begin{array}{l} \underline{\;8{,}4 \times 4\;} \\ 33{,}6 : 9{,}5 = 3{,}53 \\ \underline{28\,5} \\ 5\,10 \\ \underline{4\,75} \\ 350 \end{array}$$

Der Verzug dieser Schlagmaschine beträgt mithin 3,53.*)

Soll bei einer Schlagmaschine die Produktion vergrößert werden, *ohne die Auflage pro 1 Yard und den Verzug zu ändern*, so muß man die Baumwolle *rascher* durch die Maschine laufen lassen. Dies geschieht, indem man die auf der Unterwelle sitzende Scheibe, welche vom Schlagflügel getrieben wird, verkleinert.

Für die Berechnung des Durchmessers der neuen Scheibe gilt folgende **Regel:**

Man multipliziert die alte Produktion mit dem Durchmesser der alten Scheibe und dividiert das Resultat durch die gewünschte neue Produktion.

Beispiel: Eine Schlagmaschine produziert in 64 Arbeitsstunden 16.000 Pfund engl. pro Woche, wenn auf der Unterwelle eine Riemscheibe von 355 *mm* Durchmesser sitzt.

Man ist genötigt, die Produktion auf 18.000 Pfund engl. zu bringen, welche Riemscheibe wird man aufstecken müssen?

Es muß in diesem Falle der Durchmesser der neuen Scheibe auf der Unterwelle

$$= \frac{16000 \times 355}{18000} = 315 \, mm \text{ sein.}$$

$$\begin{array}{l} \underline{355 \,.\, 16000} \\ 2130 \\ \underline{355} \\ 5680{,}000 : 18{,}000 = 315. \\ \underline{54} \\ 28 \\ \underline{18} \\ 100 \end{array}$$

Der Durchmesser dieser Scheibe würde mithin 315 *mm* betragen.

Soll der *Verzug* der Maschine geändert werden, so hat man die auf der Unterwelle sitzende Scheibe, welche das Wickelwerk antreibt, auszuwechseln.**) Je größer der Durchmesser dieser Scheibe wird, desto rascher bewegt sich das Wickelwerk und es wird mithin der Verzug der Maschine, da der Einzug immer der gleiche bleibt, vergrößert.

---

*) Hierbei sind die Abfall-Prozente berücksichtigt, so daß das Resultat mit dem auf rechnerischem Wege gefundenen nicht ganz genau übereinstimmen wird.

**) Innerhalb gewisser Grenzen wird der Verzug der Maschine (das Gewicht des gelieferten Wickels) durch Stellen der Regulierschraube der Piano-Pedal-Vorrichtung geändert und nur bei größeren Änderungen wird die das Wickelwerk treibende Scheibe ausgewechselt.

Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn man auf die Unterwelle eine kleinere Scheibe aufsteckt. Bei allen diesen Umänderungen wird die *Produktion* der Maschine in Pfund engl. nicht geändert, da bei einer größeren Tourenzahl des Wickelwerkes zwar eine größere Länge geliefert wird, andererseits aber der Verzug in demselben Verhältnisse steigt, so daß der gelieferte Wickel *leichter* wird, während bei einem langsameren Gang der Wickelwalzen das Gewicht des Wickels pro Längeneinheit in demselben Verhältnisse zunimmt, als die Umfangsgeschwindigkeit der Wickelwalzen sich verringert.

Wenn bei einer Schlagmaschine der Verzug geändert werden soll, so findet man den Durchmesser der das Wickelwerk treibenden Scheibe auf der Unterwelle nach folgender **Regel:**

Man multipliziert den Durchmesser der alten Scheibe auf der Unterwelle mit dem gewünschten neuen Verzuge und dividiert das Resultat durch den bisherigen Verzug.

Beispiel: Bei einem Durchmesser der Scheibe auf der Unterwelle von 355 *mm* ist der Verzug = 3,53; man will nun denselben auf 3,75 erhöhen; welche Scheibe muß man auf der Unterwelle aufstecken?

$$\text{Durchmesser der neuen Scheibe} = \frac{355 \times 3,75}{3,53} = 377\ mm.$$

$$\begin{array}{l}
355 \times 3,75 \\
\hline
17\,75 \\
248\,5 \\
1065 \\
\hline
1331,25 : 3,53 = 377 \\
1059 \\
\hline
272\,2 \\
247\,1 \\
\hline
25\,15
\end{array}$$

Der Durchmesser der neuen Scheibe beträgt mithin 377 *mm*.

In ähnlicher Weise wird verfahren, wenn man für eine größere oder kleinere Scheibe auf der Unterwelle, als die bisher benützte, den Verzug berechnen will.

Regel: *Man multipliziert den Durchmesser der neuen Scheibe mit dem alten Verzuge und dividiert das Resultat durch den Durchmesser der alten Scheibe.*

Kennt man den Verzug der Schlagmaschine nicht, sondern nur das Gewicht des gelieferten Wickels pro Längeneinheit, und will man dasselbe entsprechend abändern, so läßt sich die dem neuen Wickelgewicht entsprechende Scheibe auf der Unterwelle leicht in folgender Weise berechnen:

Regel: *Man multipliziert den Durchmesser der alten Riemscheibe auf der Unterwelle mit dem zugehörigen Gewichte des Wickels und dividiert das Produkt durch jenes Gewicht, welches die gleiche Wickellänge nach der Abänderung erhalten soll.*

Beispiel: Bei einer Schlagmaschine betrage das Gewicht einer bestimmten Länge des gelieferten Wickels (z. B. von 5 Metern) 4,5 *kg*. Diese der Karde vorzulegenden Wickel sollen nun leichter gehalten werden und nur 3,8 *kg* p. 5 Meter Länge wiegen; welche Scheibe muß in diesem Falle auf die Unterwelle aufgesteckt werden, wenn der Durchmesser der alten Scheibe 355 *mm* beträgt?

$$\text{Neue Scheibe} = \frac{355 \times 4,5}{3,8} = 420,4$$

355 × 4,5
1775
1420
1597,5 : 3,8 = 420,4
152
77
76
150

Der Durchmesser der neuen Scheibe beträgt mithin 420 *mm*.

Ähnlich ist der Vorgang, wenn man das Gewicht des gelieferten Wickels und den Durchmesser der das Wickelwerk treibenden Scheibe auf der Unterwelle kennt, diese Scheibe jedoch auswechseln muß, um ein größeres oder geringeres Wickelgewicht pro Längeneinheit zu erhalten und nun im voraus berechnen will, wie schwer der neue Wickel werden wird.

Regel: Um das neue Gewicht des Wickels bei geänderter Wickelwerk-Antriebsscheibe zu finden, multipliziert man den Durchmesser der alten Scheibe mit dem bisherigen Gewichte des Wickels pro Längeneinheit und dividiert das Produkt durch den neuen Scheibendurchmesser.

Beispiel: Bei einem Durchmesser der Antriebsscheibe für das Wickelwerk von 355 *mm* ist das Gewicht pro laufenden Meter des gelieferten Wickels 1,1 *kg*, wie groß ist dasselbe bei einem Scheibendurchmesser von 400 *mm*?

Gewicht des neuen Wickels

$$\text{pro 1 Meter Länge} = \frac{355 \times 1,1}{400} = 0,97$$

355 × 1,1
355
355
390,50 : 400 = 0,97
360 0
30 50

Das neue Wickelgewicht beträgt mithin 0,97 *kg* pro 1 Meter Länge.

Oft kommt bei der Schlagmaschine der Fall vor, daß nach einer Änderung der Auflage der Wickel entweder zu groß und schwer, oder zu klein und leicht wird. In ersterem Falle muß man die Länge desselben verkleinern, in letzterem vergrößern. Dies geschieht durch Auswechseln des kleinen Stirnrades, das auf dem Wellchen sitzt, von dem die Abstellvorrichtung bewegt wird.

Regel: Um bei einer Änderung der Auflage dasselbe Wickelgewicht wie früher zu erhalten, multipliziert man die Zähnezahl des Zählrädchens auf dem kleinen, von der unteren Wickelpreßwalze getriebenen Wellchen mit der neuen Auflage pro

Längeneinheit und dividiert das Produkt durch die alte Auflage. Das Resultat gibt die Zähnezahl des neuen Zählrädchens.

Beispiel: Bei einer Schlagmaschine betrug das Gewicht des fertigen Wickels bei einer Auflage von 1,2 *kg* pro Meter 38 Pfund engl. Es mußte nun, um die Produktion zu erhöhen, die Auflage auf 1,4 *kg* pro Meter gebracht werden, dabei wurden aber die von der Schlagmaschine gelieferten Wickel zu groß und zu schwer. Welches Zählrädchen muß man anstecken, um das frühere Wickelgewicht zu erhalten, wenn das bisherige Rädchen 22 Zähne hatte?

Die Zähnezahl des neuen Zählrädchens beträgt

$$= \frac{22 \times 1{,}4}{1{,}2} = 25{,}6 \sim 26$$

$$\begin{array}{r} \underline{22 \times 1{,}4} \\ 88 \\ \underline{22} \\ 30{,}8 : 1{,}2 = 25{,}6 \\ \underline{24} \\ 68 \\ \underline{60} \\ 80 \end{array}$$

Das neue Zählrädchen muß mithin 26 Zähne haben.

Tourenzahl des Schlägers.

Der Antrieb des Schlägers erfolgt in der in Fig. 3 skizzierten Weise und für die Berechnung der Tourenzahl wurde bereits bei dem Kapitel Transmissionen, Seite 8, ein Beispiel angeführt.

Tourenzahl des Ventilators.

Regel: Die Umdrehungszahl des Ventilators wird gefunden, wenn man die Tourenzahl des Schlägers per Minute mit dem Durchmesser der auf der Schlägerwelle sitzenden Riemscheibe multipliziert und das Produkt durch den Durchmesser der Riemscheibe auf der Ventilatorwelle dividiert.

Beispiel: Bei der Schlagmaschine, deren Antrieb vorstehend beschrieben wurde, beträgt die Tourenzahl des Schlägers 1100 per Minute.

$$\text{Tourenzahl des Ventilators} = \frac{1100 \times 228}{185} = 1355$$

$$\begin{array}{l} \underline{228 \times 1100} \\ 228 \\ \underline{228} \\ 250800 : 185 = 1355 \\ \underline{185} \\ 658 \\ \underline{555} \\ 1030 \\ \underline{925} \\ 1050 \end{array}$$

Die Tourenzahl des Ventilators beträgt mithin 1355 per Minute.

Aus nachstehender Tabelle sind die gebräuchlichen Tourenzahlen des Schlägers und Ventilators für egyptische, amerikanische und ostindische Baumwolle ersichtlich:

Baumwoll-Qualität	Tourenzahl des Schlägers	Tourenzahl des Ventilators
egyptische	800—1000	1000—1200
amerikanische	1000—1200	1200—1400
ostindische	1200—1400	1400

Die Karde mit revolvierenden Deckeln.

Antrieb der Karde.

Der Tambour derselben wird von der Transmissionswelle in der in Fig. 4 skizzierten Weise angetrieben. Die Berechnung der Tourenzahl desselben ist im Kapitel 1, Transmissionen, Seite 8, erläutert. Derselbe rotiert gewöhnlich mit 150 bis 180 Umdrehungen pro Minute. Für die folgenden Berechnungen wollen wir eine Umdrehungszahl von 170 annehmen.

Der Antrieb der verschiedenen Teile der Karde ist in Fig. 12 und 13 schematisch gezeichnet. Auf dem Tambourzapfen sitzt eine Riemscheibe von 455 *mm* Durchmesser, welche eine Scheibe von 180 *mm* am Zapfen des Vorreißers antreibt. Auf der anderen Seite der Karde ist auf der Vorreißerwelle eine Riemscheibe von 125 *mm* Durchmesser festgeschraubt und diese treibt eine am Seitengestell in der Nähe des Fußbodens gelagerte Scheibe von 305 *mm*, auf deren Nabe der Filetwechsel W (Gangwechsel, Gangrad), dessen Zähnezahl gewöhnlich 20—30 beträgt, sitzt und welcher ein auf einem Bolzen laufendes Doppelrad von 40 und 20 Zähnen antreibt, von denen das letztere in das am Filetzapfen sitzende Stirnrad von 192 Zähnen eingreift. Auf der anderen Seite der Karde sitzt auf der Filetwelle ein konisches Rad von 39 Zähnen, das in ein ebensolches Rad von 40 Zähnen eingreift. Letzteres ist auf einer horizontalen Welle festgeschraubt, welche in der Längsrichtung der Karde vom Filet zum Einzugszylinder führt und welche am anderen Ende den Einzugswechsel W_1 trägt, dessen Zähnezahl von 15 bis 20 gewählt werden kann. Der konische Einzugswechsel greift in ein konisches, am Zapfen des Einzugzylinders sitzendes Rad von 120 Zähnen ein. Die Wickelfriktionswalze wird vom Einzugszylinder durch ein am Zapfen des letzteren festgekeiltes Stirnrad von 17 Zähnen, das zwei Transporträder T' antreibt, von denen das letzte die Bewegung auf ein am Zapfen der Wickelfriktionswalze sitzendes 48er Stirnrad überträgt, in Umdrehung gesetzt. Der Antrieb der Abzugszylinder erfolgt vom 192er Filetrade durch Transporträder T und durch ein auf der verlängerten Welle des unteren Abzugzylinders festgekeiltes Stirnrad von 30 Zähnen.

Die wandernden Deckel werden in folgender Weise bewegt:

Am Tambourzapfen sitzt eine Riemscheibe von 84 *mm* Durchmesser, welche eine auf einem Bolzen laufende Scheibe von 305 *mm* Durchmesser bewegt. Auf der Nabe der letzteren sitzt eine eingängige

Schnecke. Dieselbe greift in ein Schneckenrad von 12 Zähnen ein, auf dessen Achse eine zweite eingängige Schnecke befestigt ist. Dieselbe greift in ein 40er Schneckenrad ein, welches auf derselben Welle festgekeilt ist, auf welcher die beiden Deckelbetriebsscheiben sitzen.

Der Hacker wird vom Tambour durch eine Schnurscheibe von 460 *mm* Durchmesser auf folgende Weise angetrieben:

Auf einem unten am Gestell in der Nähe des Fußbodens gelagerten Bolzen sitzen 2 Schnurscheiben von 285 *mm* und 145 *mm* Durchmesser. Die kleinere Scheibe wird von der Tambour-Schnurscheibe angetrieben, die größere überträgt die Bewegung auf eine am Hackerzapfen sitzende Scheibe von 88 *mm* Durchmesser.

Die Durchmesser der verschiedenen Walzen und Zylinder sind die folgenden:

Durchmesser	des	Tambours im Draht	=	1294	*mm*
"	"	Filets " "	=	633	"
"	"	Vorreißers " "	=	240	" (Sägezahndraht)
"	"	Einzugszylinders	=	57	"
"	der	Wickelfriktionswalze	=	153	"
"	"	Abzugszylinder	=	100	"
"	"	Deckelbetriebsscheibe	=	200	"

Berechnung des Verzuges.

Der Verzug der Karde wird wie bei der Schlagmaschine gefunden, indem man das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten der ersten und letzten Walze sucht. In diesem Falle sind dies die Wickelfriktionswalze von 153 *mm* Durchmesser und die Abzugzylinder von 100 *mm* Durchmesser. Der Verzug zwischen dem letzteren Walzenpaare und den Drehtopf-Einzugwalzen kann, weil derselbe sehr geringfügig ist, bei der Berechnung ganz gut unberücksichtigt bleiben. Derselbe wird stets nur so groß gewählt, daß ein Durchhängen des gelieferten Bandes zwischen Abzug- und Drehtopfwalzen vermieden wird.

Regel: Man nehme die Wickelfriktionswalze als treibend, die Abzugwalzen als getrieben an und multipliziere, von der ersteren ausgehend, die Zähnezahlen aller treibenden Räder und die Durchmesser aller treibenden Scheiben zusammen und mit dem Durchmesser des Abzugzylinders und dividiere das erhaltene Resultat durch das Produkt aus den Zähnezahlen der getriebenen Räder, den Durchmessern der getriebenen Scheiben und dem Durchmesser der Wickelfriktionswalze.

Bei der Karde, deren Antrieb oben beschrieben wurde, sind diese Werte die folgenden:

Beispiel: *a)* Treibende Bestandteile der Karde.

Stirnrad auf der Wickelwalze	= 48	Zähne
Konisches Rad am Einzugzylinder	= 120	"
Konisches Rad auf der horizontalen Welle auf der Filetseite	= 40	"
Großes Filetrad	= 192	"
Durchmesser des Abzugzylinders	= 100	*mm*

b) Getriebene Bestandteile der Karde.

Stirnrad am Zapfen des Einzugzylinders	17	Zähne
Einzugwechsel	16	„
Konisches Rad am Filetzapfen	39	„
Stirnrad auf der Welle der Abzugwalze .	30	„
Durchmesser der Wickelfriktionswalze . .	153	*mm*

Bei dieser Karde beträgt mithin der Verzug

$$= \frac{48 \times 120 \times 40 \times 192 \times 100}{17 \times 16 \times 39 \times 30 \times 153} = 90{,}8$$

48×120
960
480
5760×40
230400×192
460800
2073600
230400
44236800×100
4423680000

17×16
102
17
272×39
2448
816
10608×30
318240×153
954720
1591200
318240
48690720

4.423,680.000 : 48,690.720 = 90,8
4 382 164 80
41 515 2000

Beim 16er Einzugswechsel beträgt mithin der Verzug der Karde 90,8.

Es wäre nun sehr mühsam, für alle Einzugräder einer Karde die entsprechenden Verzüge zu berechnen und wir wollen deshalb eine Methode erläutern, nach welcher jeder Verzug für einen gegebenen Verzugswechsel und umgekehrt der jedem gewünschten Verzuge entsprechende Verzugswechsel rasch und sicher gefunden werden kann.

Läßt man bei der obigen Berechnung die einzige variable Größe, den Einzugswechsel weg, so erhält man für die betreffende Karde eine konstante Zahl, welche nur ein einzigesmal berechnet zu werden braucht.

Diese Konstante ist in dem vorliegenden Falle

$$\frac{48 \times 120 \times 40 \times 192 \times 100}{17 \times 39 \times 30 \times 153}$$

Der Zähler des Bruches ist wie früher 4.423,680.000

17×39
153
51
663×30
19890×153
59670
99450
19890
3043170

4423680000 : 3043170 = 1453
3043170
13805100
12172680
16324200
15215850
11083500

Die Verzugs-Konstante für diese Karde beträgt mithin **1453**.

Regel: Man findet für einen gegebenen Einzugswechsel den Verzug der Karde, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Einzugswechsel dividiert.

Beispiele: Für die vorbeschriebene Karde ist der Verzug bei einem 16er Einzugswechsel

$$= \frac{1453}{16} = 90{,}8$$

$$\begin{array}{l} 1453 : 16 = 90{,}8 \\ \underline{144} \\ 130 \end{array}$$

Dieses Resultat ist dasselbe wie das Seite 21 durch direkte Berechnung erhaltene.

Wie groß ist der Verzug bei einem 19er Einzugwechsel?

$$\text{Verzug} = \frac{1453}{19} = 76{,}4$$

$$\begin{array}{l} 1453 : 19 = 76{,}4 \\ \underline{133} \\ 123 \\ \underline{114} \\ 90 \end{array}$$

Regel: Um für einen gegebenen Verzug den dazugehörigen Einzugswechsel zu finden, dividiert man die Verzugs-Konstante durch den Verzug.

Beispiele: Welchen Einzugswechsel hat man anzustecken, wenn man mit einem Verzuge von 110 arbeiten will?

$$\text{Einzugswechsel} = \frac{1453}{110} = 13{,}2$$

$$\begin{array}{l} 1453 : 110 = 13{,}2 \\ \underline{110} \\ 353 \\ \underline{330} \\ 230 \end{array}$$

Für diesen Verzug beträgt mithin der Einzugswechsel 13,2 ~ 13 Zähne.

Wie groß muß der Einzugswechsel genommen werden, wenn der Verzug 85 betragen soll?

$$\text{Einzugswechsel} = \frac{1453}{85} = 17$$

$$\begin{array}{l} 1453 : 85 = 17 \\ \underline{85} \\ 603 \\ \underline{595} \\ 8 \end{array}$$

Um die Verzüge für die verschiedenen Einzugswechsel bei Karden gleicher Bauart nicht immer von neuem berechnen zu müssen, trägt man die Resultate in eine Tabelle ein, welche wie folgt angelegt werden kann:

Karde von . . . . (Name der Firma) 1893.

Konstante für den Verzug zwischen Wickelfriktionswalze und Abzugzylinder = 1453.

Einzugswechsel	Verzug
15	96,8
16	90,8
17	85,4
18	80,7

Auf diese Weise erhält man sofort ein klares Bild über das Verhältnis zwischen Einzugswechsel und Verzug und es wird unter allen Umständen vermieden, daß z. B. bei größeren Veränderungen des Wickelgewichtes ein Einzugswechsel an die Karde gesteckt wird, bei dem ein sehr ungünstiger Verzug resultiert. Aber noch einen anderen bedeutenden Vorteil bietet diese Tabelle.

Wenn in einer Karderie Karden verschiedener Systeme nebeneinander arbeiten, so kann bei einem Wechsel der Batteurauflage oder bei einer aus einem anderen Grunde vorzunehmenden Änderung der Nummer des Kardenbandes sehr leicht der Fall eintreten, daß die Verzüge bei den verschiedenen Gruppen von Karden nicht mehr miteinander übereinstimmen. Das Sortieren des Kardenbandes mit Hilfe der Yardrolle und Vorgespinstwage ist nur ein sehr unzuverlässiges Auskunftsmittel, da das Gewicht der vorgelegten Wickel oft ganz erheblich differiert. Trotzdem wird diese empirische (Versuchs-) Methode von den meisten Karderiemeistern benützt, weil denselben ein einfacher Weg, die Verzüge der Karden verschiedener Systeme einander gleichzustellen, nicht bekannt ist.

Hier leisten nun diese Tabellen, die für jede Gruppe von Karden mit anderer Räderübersetzung zu berechnen sind, welche Arbeit aber mit Hilfe der Verzugs-Konstante sehr rasch von statten geht, einen vorzüglichen Dienst, da ein Blick in die Tabellen genügt, um sich zu überzeugen, ob der Verzug bei allen Karden, welche auf ein und dasselbe Vorwerk-System arbeiten, der gleiche ist. Es sollte jeder Karderiemeister sich diese Verzugstabellen für die seiner Aufsicht unterstehenden Karden anfertigen. Eine viel geringere Arbeit beim Sortieren der Streckbänder wird die darauf verwandte Mühe gewiß lohnen.

In ähnlicher Weise können auch die verschiedenen Zwischenverzüge, z. B. zwischen dem Einzugzylinder und Vorreißer, zwischen diesem und Tambour, zwischen letzterem und dem Filet usw. usw. gefunden werden. Da jedoch diese Berechnungen für den praktischen Karderiemeister wenig oder gar keinen Wert haben, so übergehen wir dieselben.

Um bei gleichbleibendem Wickelgewicht die Nummer des Kardenbandes zu ändern, muß man einen anderen Einzugswechsel anstecken.

Regel: Man findet für die neue Nummer, die das Kardenband erhalten soll, den richtigen Einzugswechsel, wenn man den alten Wechsel mit der Nummer des früher gelieferten Bandes multipliziert und das Produkt durch die neue Bandnummer dividiert.

Beispiel: Bei einem 16er Einzugswechsel sei die Nummer des Kardenbandes 0,15; welcher Wechsel wird angesteckt werden müssen, um ein Kardenband von Nummer 0,175 zu erzeugen?

$$\text{Neuer Wechsel} = \frac{16 \times 0{,}15}{0{,}175} = 13{,}7 \sim 14$$

$$\begin{array}{r} 16 \times 0{,}15 \\ \hline 80 \\ 16 \\ \hline 2{,}40 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2{,}40 : 0{,}175 = 13{,}7 \sim 14 \\ 1\,75 \\ \hline 650 \\ 525 \\ \hline 1250 \\ 1225 \\ \hline \end{array}$$

Es müßte mithin der neu anzusteckende Wechsel 14 Zähne haben.

Ähnlich ist die Berechnung, wenn für einen gegebenen neuen Einzugswechsel die neue Bandnummer gefunden werden soll.

Regel: *Man multipliziert in diesem Falle den alten Einzugswechsel mit der demselben entsprechenden Bandnummer und dividiert das Produkt durch den neuen Einzugswechsel.*

Beispiel: Ein Kardenband sortiert bei einem 18er Einzugswechsel Nummer 0,14; es soll nun 3 Zähne schwerer gehalten werden, welche Nummer wird dann das Kardenband haben?

$$\text{Neue Bandnummer} = \frac{18 \times 0{,}14}{21} = 0{,}12$$

$$\begin{array}{r} 18 \times 0{,}14 \\ \hline 72 \\ 18 \\ \hline 2{,}52 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2{,}52 : 21 = 0{,}12 \\ 2\,1 \\ \hline 42 \\ 42 \\ \hline \end{array}$$

Die neue Bandnummer ist mithin 0,12.

Um die Lieferung der Karde zu vergrößern oder zu verkleinern, ohne den Einzugswechsel abzuändern, hat man nur nötig, das Filet schneller oder langsamer laufen zu lassen; dies geschieht durch Änderung des Filetwechsels.

Regel: *Um den Filetwechsel für eine größere oder kleinere Lieferung der Karde, als die bisherige, zu finden, multipliziert man den alten Filetwechsel (Gangrad) mit der neuen Lieferung und dividiert das Produkt durch die alte Lieferung.*

Beispiel: Mit einem 32er Filetwechsel produzierte die Karde 850 Pfund engl. pro Woche. Man will die Produktion auf 950 Pfund engl. erhöhen; welchen Filetwechsel hat man dann anzustecken?

$$\text{Neuer Filetwechsel} = \frac{32 \times 950}{850} = 35{,}7 \sim 36$$

$$\begin{array}{r} 950 \times 32 \\ \hline 1900 \\ 2850 \\ \hline 30400 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 30400 : 850 = 35{,}7 \\ 2550 \\ \hline 4900 \\ 4250 \\ \hline 6500 \\ 5950 \\ \hline \end{array}$$

Mit einem 36er Filetwechsel wird man pro Woche 950 Pfund engl. kardieren.

Analog ist der Vorgang, wenn man die einem neuen Filetwechsel entsprechende Lieferung in Pfunden berechnen will.

Regel: Man multipliziert die alte Produktion mit dem neuen Filetwechsel und dividiert das Produkt durch den alten Filetwechsel.

Beispiel: Man will auf einer Karde etwas langsamer und besser kardieren, da z. B. auf den Spinnmaschinen längere Zeit feinere Nummern gesponnen werden sollen und deshalb die Karden etwas entlastet werden können. Man glaubt, mit einem Filetwechsel von 28 Zähnen durchzukommen; wie groß wird dann die Produktion der Karde sein, wenn bei einem 30er Filetwechsel 900 Pfund engl. pro Woche kardiert werden?

$$\text{Neue Produktion} = \frac{900 \times 28}{30} = 840$$

$$\begin{array}{r} 900 \times 28 \\ \hline 25200 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 25200 : 30 = 840 \\ \underline{240} \\ \ \ 120 \\ \ \ \underline{120} \end{array}$$

Die neue Produktion wird mithin 840 Pfund engl. pro Woche betragen.

Der Hacker.

Regel: Um die Zahl der Auf- und Niedergänge des Hackers zu finden, multipliziert man die Tourenzahl des Tambours mit den Durchmessern der treibenden Schnurscheiben und dividiert das so erhaltene Resultat durch das Produkt der getriebenen Scheiben.

In unserem speziellen Falle sind diese Maße

a) für die treibenden Scheiben:
Durchmesser der Schnurscheibe am Tambourzapfen 460 *mm*,
„ „ großen Schnurscheibe am unter. Bolzen 285 *mm*;

b) für die getriebenen Scheiben:
Durchmesser der kleinen Schnurscheibe am unter. Bolzen 145 *mm*,
„ „ Schnurscheibe am Hackerzapfen 88 *mm*.

$$\text{Tourenzahl des Hackers} = \frac{170 \times 460 \times 285}{145 \times 88} = 1746.$$

$$\begin{array}{r} 170 \times 460 \\ \hline 10200 \\ 680\ \\ \hline 78200 \times 285 \\ \hline 391\,000 \\ 6\,256\,00\ \\ 15\,640\,0\ \ \\ \hline 22{,}287.000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 145 \times 88 \\ \hline 1160 \\ 1160\ \\ \hline 12760 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 22{,}287.000 : 12760 = 1746 \\ \underline{12\,760} \\ \ 9\,527\,0 \\ \ \underline{8\,932\,0} \\ \ \ 595\,00 \\ \ \ \underline{510\,40} \\ \ \ \ 84\,600 \\ \ \ \ \underline{76\,560} \end{array}$$

Die Tourenzahl des Hackers beträgt mithin bei dieser Karde 1746 pro Minute.

Antrieb der Deckel.

Die Berechnung der Geschwindigkeit, mit der sich die Deckel auf ihrer Führungsbahn bewegen, hat ebenfalls für den Praktiker keinen besonderen Wert, doch wollen wir dieselbe des Interesses wegen hier anführen.

Regel: Man findet die Geschwindigkeit der Deckel bei ihrem Laufe über den Tambour, wenn man die Tourenzahl des Tambours mit dem Durchmesser der treibenden Riemscheibe, mit der Zähnezahl der treibenden Räder sowie mit dem Umfange der Deckel-Betriebsscheibe*) multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus dem Durchmesser der getriebenen Riemscheibe und der Zähnezahl der getriebenen Räder dividiert.

Bei der vorgeschriebenen Karde sind diese Maße die folgenden:

a) Treibende Räder und Scheiben:

Durchmesser der Riemscheibe am Tambourzapfen = 84 *mm*,
Zähnezahl der ersten treibenden Schnecke = 1
„ „ zweiten „ „ = 1
Umfang der Deckel-Betriebsscheibe = 200 × 3,14 = 628 *mm*.

b) Getriebene Räder und Scheiben:

Durchmesser der Riemscheibe am Schneckenradbolzen = 305 *mm*,
Zähnezahl des ersten Schneckenrades = 12
„ „ zweiten „ = 40

$$\text{Geschwindigkeit der Deckel} = \frac{170 \times 84 \times 1 \times 1 \times 628}{305 \times 12 \times 40}$$

170 × 84	305 × 12	8,967.840 : 146400 = 61
680	610	8 784 00
1360	305	183 840
14280 × 628	3660 × 40	146 400
114 240	146400	37 440
285 60		
8 568 0		
8,967.840		

Die Geschwindigkeit der Deckel beträgt mithin 61 *mm* pro Minute, d. h. sie legen bei ihrer Wanderung über den Bogen in jeder Sekunde einen Weg von zirka 1 *mm* zurück.

Die Strecke.

Diese Maschine besteht aus einzelnen Köpfen, welche wieder in Unterabteilungen, Ablieferungen, zerfallen. Für niedrige Nummern genügen 2 Köpfe und jede Ablieferung passieren in der Regel 6 Bänder. Bis zu Nr. 60 verwendet man 3köpfige Strecken mit gewöhnlich 6 Bändern pro Ablieferung, während bei noch feineren Nummern und besseren Qualitäten 8fache Doublierung gewählt wird. Es passieren also bei mittleren Nummern 6 Kardenbänder eine Ablieferung der Grobstrecke, 6 Bänder von dieser eine Ablieferung der Mittel- und endlich 6 Bänder der letzteren eine Ablieferung der Feinstrecke. Da der Verzug auf jedem Kopf ungefähr 6 beträgt,

*) Man findet den Umfang der Deckel-Betriebsscheibe, wenn man den Durchmesser derselben mit 3'14 multipliziert.

so ist die Nummer des Bandes der dritten Strecke in den meisten Fällen dieselbe wie die des Kardenbandes, wenn ein kleiner Abfall während des Streckens hier unberücksichtigt bleibt.

In welcher Weise der Ausgleich von Unregelmäßigkeiten in den Bändern erfolgt, ergibt sich aus folgender Betrachtung:

Angenommen, die Nummer des Kardenbandes betrage 0,16 und es entsprächen 5 Bänder dieser Nummer, während das sechste Band viel feiner sei und 0,17 sortiere, so ist die Nummer des von der Grobstrecke gelieferten Bandes

$$\frac{(5 \times 0{,}16) + (1 \times 0{,}17)}{6} = 0{,}1616$$

$$\begin{array}{r} 0{,}16 \times 5 \\ \hline 0{,}80 \end{array} \qquad \begin{array}{l} +\,0{,}17 \\ \hline 0{,}97 : 6 = 0{,}1616 \\ 6 \\ \hline 37 \\ 36 \\ \hline 10 \\ 6 \\ \hline 40 \end{array}$$

Wird nun dieses eine Band mit fünf anderen, der richtigen Nummer 0,16 entsprechenden Bändern der Mittelstrecke vorgelegt, so beträgt hier die Nummer des gelieferten Bandes

$$\frac{(5 \times 0{,}16) + (1 \times 0{,}1616)}{6} = 0{,}1602$$

$$\begin{array}{r} 0{,}16 \times 5 \\ \hline 0{,}80 \\ +\,0{,}1616 \\ \hline 0{,}9616 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 0{,}9616 : 6 = 0{,}1602 \\ 6 \\ \hline 36 \\ 36 \\ \hline 16 \end{array}$$

Dieses Band läuft nun wieder mit fünf anderen Bändern von der Nummer 0,16 auf der Feinstrecke zusammen und es ist wieder die Nummer des gelieferten fertigen Streckbandes

$$= \frac{(5 \times 0{,}16) + (1 \times 0{,}1602)}{6} = 0{,}1600$$

$$\begin{array}{r} 0{,}16 \times 5 \\ \hline 0{,}80 \\ +\,0{,}1602 \\ \hline 0{,}9602 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 0{,}9602 : 6 = 0{,}1600 \\ 6 \\ \hline 36 \\ 36 \\ \hline 02 \end{array}$$

woraus klar ersichtlich ist, daß durch den wiederholten Streckprozeß die in dem einen Bande vorhandene Unregelmäßigkeit vollständig ausgeglichen wurde. Es ist nun freilich in der Praxis ganz unmöglich, die einzelnen Kardenbänder so nebeneinander zu legen, daß stets fünf richtige Bänder mit nur einem unegalen zusammenlaufen, aber der Ausgleich von Unregelmäßigkeiten wird auch unter ungünstigeren Verhältnissen doch in derselben oder in ähnlicher Weise erfolgen.

Beschreibung des Antriebes.

Die Unterwelle wird von der Saal-Transmission gewöhnlich in der in Fig. 8 dargestellten und Seite 10 beschriebenen Weise angetrieben. In Fig. 14 und 15 ist der Räderbetrieb einer Strecke gezeichnet. Auf der Unterwelle sitzt eine Scheibe von 405 *mm* Durchmesser, welche den Vorderzylinder mittels Fest- und Losscheibe von 254 *mm* Durchmesser antreibt. Auf demselben sitzt ein 20er Rad, das in ein 100er Bockrad eingreift; auf demselben Zapfen treibt am anderen Ende das Wechselrad *W* (Verzugswechsel) ein 60er Rad am Hinterzylinder. Auf letzterem sitzt ein 34er Stirnrad, welches mittels eines 56er Transportrades ein 16er Rad am zweiten Zylinder antreibt. In ähnlicher Weise wird der dritte Zylinder vom Hinterzylinder mittels eines 22er Rades und eines 56er Transportrades angetrieben. Das Stirnrad am dritten Zylinder hat 18 Zähne.

Verzug.

Regel: Um den Verzug zu finden, hat man das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten des Vorder- und Hinterzylinders zu suchen. Dies geschieht am besten, wenn man den Hinterzylinder als treibenden Maschinenteil betrachtet und von da ausgehend, alle treibenden Räder und den Durchmesser des Vorderzylinders multipliziert und das Resultat durch das Produkt aller getriebenen Räder und des Durchmessers des Hinterzylinders dividiert.

Beispiel: Bei der vorbeschriebenen Strecke sind, vom Hinterzylinder ausgehend,

a) treibende Räder:

Rad am Hinterzylinder	60 Zähne
Bockrad	100 „

b) getriebene Räder:

Verzugswechsel	55 Zähne
Rad am Vorderzylinder	20 „

Der Verzug ist mithin

$$= \frac{60 \times 100 \times 1^1/_4{}''}{55 \times 20 \times 1^1/_8{}''} = \frac{7500}{1237{,}5} = 6{,}06$$

$$\begin{array}{l} 100 \times 60 \\ \hline 6000 \times 1{,}25 \\ \hline 30000 \\ 12000 \\ 6000 \\ \hline 7500{,}00 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 55 \times 20 \\ \hline 1100 \times 1{,}125 \\ \hline 1125 \\ 1125 \\ \hline 1237{,}5 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 7500 : 1237{,}5 = 6{,}06 \\ 74250 \\ \hline 75000 \end{array}$$

Verzug = 6,06

Läßt man bei dieser Berechnung das Wechselrad (55 Zähne) fort, so erhält man für diese Strecke die Verzugs-Konstante.

Beispiel:

$$\text{Verzugs-Konstante} = \frac{60 \times 100 \times 1^1/_4{}''}{20 \times 1^1/_8{}''} = \frac{7500}{22{,}5} = 333$$

$$\begin{array}{l} 100 \times 60 \\ \hline 6000 \times 1{,}25 \\ \hline 30000 \\ 12000 \\ 6000 \\ \hline 7500{,}00 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 20 \times 1{,}125 \\ \hline 22{,}50 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 7500 : 22{,}5 = 333 \\ 675 \\ \hline 750 \\ 675 \\ \hline 75 \end{array}$$

Die Verzugs-Konstante für diese Strecke ist mithin 333. Sobald diese Zahl bekannt ist, kann nun rasch für jedes Verzugs-Wechselrad der Verzug und für jeden gegebenen Verzug der richtige Verzugswechsel gefunden werden.

Regel: Man findet jeden gewünschten Verzug, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Verzugswechsel dividiert.

Beispiel: Der Verzugswechsel habe 63 Zähne, welcher Verzug wird bei demselben erzielt?

$$\text{Verzug} = \frac{333}{63} = 5{,}28$$

$$\begin{array}{l} 333 : 63 = 5{,}28 \\ \underline{315} \\ \;\;180 \\ \;\;\underline{126} \\ \;\;\;540 \end{array}$$

In ähnlicher Weise wird die Rechnung ausgeführt, wenn man für einen gewünschten Verzug den Verzugswechsel sucht.

Regel: Man findet den Verzugswechsel, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Verzug dividiert.

Beispiel: Auf einer Feinstrecke soll mit einem Verzuge von $6^1/_4$ gearbeitet werden, welchen Verzugswechsel hat man anzustecken?

$$\text{Verzugswechsel} = \frac{333}{6^1/_4} = 53$$

$$\begin{array}{l} 333 : 6{,}25 = 53{,}2 \sim 53 \\ \underline{3125} \\ \;\;2050 \\ \;\;\underline{1875} \\ \;\;\;1750 \end{array}$$

Verzug zwischen den übrigen Zylindern.

Regel: Man findet den Verzug zwischen dem Hinter- und dem dritten Zylinder, indem man das Rad am Hinterzylinder, welches den dritten Zylinder antreibt, mit dem Durchmesser des dritten Zylinders multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Rades am dritten Zylinder und dem Durchmesser des Hinterzylinders dividiert.

Beispiel: Der Verzug zwischen Hinter- und drittem Zylinder bei der vorbeschriebenen Strecke beträgt:

$$\frac{22 \times 1^1/_8{}''}{18 \times 1^1/_8{}''} = \frac{22}{18} = 1{,}22$$

$$\begin{array}{l} 22 : 18 = 1{,}22 \\ \underline{18} \\ \;\;40 \\ \;\;\underline{36} \\ \;\;40 \end{array}$$

In ähnlicher Weise wird der Verzug gefunden zwischen Hinter- und zweitem Zylinder mit

$$\frac{34 \times 1^1/_8{}''}{16 \times 1^1/_8{}''} = \frac{34}{16} = 2{,}125$$

$$\begin{array}{l} 34 : 16 = 2{,}125 \\ \underline{32} \\ \;\;20 \\ \;\;\underline{16} \\ \;\;\;40 \\ \;\;\;\underline{32} \\ \;\;\;80 \end{array}$$

Ebenso werden auch die Mittelverzüge berechnet, doch kann hiefür noch eine kürzere Methode angewendet werden, wenn man die Hauptverzüge bereits kennt.

Um z. B. den Verzug zwischen dem dritten und dem zweiten Zylinder zu finden, dividiert man den Gesamt-Verzug zwischen Hinter- und zweitem Zylinder durch den Gesamt-Verzug zwischen Hinter- und drittem Zylinder.

In unserem Falle ist dieser Verzug:

$$\frac{2{,}125}{1{,}222} = 1{,}73$$

$$\begin{array}{l} 2{,}125 : 1{,}222 = 1{,}73 \\ \underline{1{,}222} \\ \quad 9030 \\ \quad \underline{8554} \\ \quad\;\; 4760 \end{array}$$

Soll von einer Bandnummer auf eine andere abgeändert werden, so benützt man zur Berechnung des neuen Verzugswechsels die folgende **Regel:** Man multipliziert die alte Bandnummer mit dem alten Verzugswechsel und dividiert das Produkt durch die neue Bandnummer; das Resultat gibt die Zähnezahl des neuen Verzugswechsels.

Beispiel: Auf einer Strecke läuft Band Nr. 0,15 mit einem 56er Wechsel. Welchen Wechsel muß man anstecken, um ein Band von der Nummer 0,16 zu erhalten?

$$\text{Zähnezahl des neuen Wechsels} = \frac{0{,}15 \times 56}{0{,}16} = 52{,}5$$

$$\begin{array}{l} \underline{0{,}15 \times 56} \\ 280 \\ \underline{56} \\ 840 : 0{,}16 = 52{,}5 \\ \underline{80} \\ \;\; 40 \\ \;\; \underline{32} \\ \;\; 80 \end{array}$$

Man kann also, da das Resultat in der Mitte zwischen zwei Zähnezahlen liegt, einen Wechsel von 52 oder 53 Zähnen anstecken.

Will man auf der Strecke das Band schwerer oder leichter halten und wissen, welche Nummer man mit einem neuen Verzugswechsel erhalten wird, so erfolgt deren Bestimmung nach der **Regel:** Die neue Bandnummer wird gefunden, wenn man die alte Bandnummer mit dem alten Wechsel multipliziert und das Produkt durch den neuen Wechsel dividiert.

Beispiel: Auf einer Strecke erhält man mit einem 60er Verzugswechsel Bandnummer 0,13. Man will dasselbe 3 Zähne feiner halten, welche Nummer wird man dann erzielen?

$$\text{Neuer Verzugswechsel} = 60 - 3 = 57$$

$$\text{Neue Bandnummer} = \frac{0{,}13 \times 60}{57} = 0{,}136$$

$$\begin{array}{l} 0{,}13 \times 60 \\ \hline 7{,}80 : 57 = 0{,}136 \\ 5\,7 \\ \hline 210 \\ 171 \\ \hline 390 \end{array}$$

Die neue Bandnummer ist mithin 0,136.

Gebräuchliche Tourenzahlen des Vorderzylinders sind folgende: Bei einem Durchmesser desselben von $1^1/_8$" 450 Touren pro Minute.

$1^1/_4$"	400	„	„ „
$1^3/_8$"	350	„	„ „
$1^1/_2$"	250	„	„ „

Der Flyer.

Beim Spinnen mittlerer Garn-Nummern werden zwischen Strecken- und Spinnmaschinen 3 Maschinen benützt, nämlich der Grob-, Mittel- und Feinflyer.

Jede dieser Maschinen gleicht im Prinzip der anderen und ein Unterschied besteht nur in der Geschwindigkeit der Spindeln, dem Durchmesser der vollen Spule und der Größe des Hubes. Die gebräuchlichen Verhältnisse sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

Maschine	Spindel-Zahl	Touren p. Minute	Durchmesser d. vollen Spule in Zoll engl.	Hub in Zoll engl.	Durchmesser der Spindeln in *mm*
Grobflyer . . .	88	650	$5^1/_2$"	10"	19
Mittelflyer . .	134	800	$4^3/_4$"	10"	19
Feinflyer . . .	172	1100	$3^5/_8$"	7"	16

Da der Räderbetrieb bei den drei Arten von Flyern derselbe ist, so brauchen wir nur eine einzige Gruppe in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen und wir wählen hierfür den Grobflyer.

Derselbe wird gewöhnlich in der auf Seite 9 beschriebenen und Fig. 7 skizzierten Weise angetrieben. Der Räderbetrieb eines Grobflyers ist in Fig. 16 und 17 dargestellt.

Auf der Flyer-Hauptwelle sitzt ein 39er Stirnrad, das mittelst eines Transportrades von 76 Zähnen die Bewegung auf die beiden Spindelbetriebswellen überträgt, auf welch letzteren ebenfalls 39er Stirnräder befestigt sind. Auf denselben sitzen hyperbolische Räder von 48 Zähnen, welche in ähnlich geformte, am Spindelfuß festgeschraubte 24er Räder eingreifen.

Am äußersten Ende der Hauptwelle sitzt ein Stirnrad Z, welches auswechselbar ist und von dessen Zähnezahl die Drehungen pro 1" engl. abhängen. Durch mehrere Transporträder T wird die Bewegung auf den oberen Konus, auf welchem ein 30er Stirnrad sitzt, übertragen. Am äußeren Antriebsende des Flyers sitzt ein 49er Stirnrad, welches in ein 125er Stirnrad am Vorderzylinderzapfen eingreift. Der Betrieb des Hinterzylinders erfolgt in der Weise, daß ein 28er

Vorderzylinderrad in ein 90er Bockrad eingreift, auf dessen Zapfen der Verzugswechsel *W* sitzt, der die Bewegungen auf das 56er Hinterzylinderrad überträgt. Ein neben diesem sitzendes 30er Stirnrad bewegt mit Hilfe eines Transportrades den Mittelzylinder, auf dem ein 20er Stirnrad befestigt ist.

Die Zylinderdurchmesser sind die folgenden:

Vorderzylinder	$1\frac{1}{4}''$	engl.
Mittelzylinder	$1''$	„
Hinterzylinder	$1\frac{1}{4}''$	„

Vom oberen Konus wird der untere mittelst Riemen angetrieben. Die Konusdurchmesser sind die folgenden:

größter	Durchmesser	des	oberen	Konusses	158 *mm*
mittlerer	„	„	„	„	108 „
kleinster	„	„	„	„	75 „
größter	„	„	unteren	„	158 „
mittlerer	„	„	„	„	128 „
kleinster	„	„	„	„	$77\frac{1}{2}$ „

Am Zapfen des unteren Konusses sitzt ein 36er Stirnrad, das in ein gleich großes, auf einer horizontalen Welle sitzendes Stirnrad eingreift. Auf derselben Welle ist ein 54er Stirnrad befestigt, welches mit einem 60er Stirnrade zusammen arbeitet. Letzteres ist auf einem zweiten kurzen, horizontalen Wellchen festgeschraubt. Am anderen Ende desselben sitzt ein 43er Stirnrad und dieses treibt mittelst eines 84er Transportrades ein Rad von 106 Zähnen, das lose auf der Hauptwelle auf einer langen Büchse sitzt, auf deren anderem Ende ein 30er Stirnrad aufgekeilt ist.

Auf der Hauptwelle ist das Differentialgehäuse festgeschraubt, welches einen Bolzen trägt, auf welchem ein Doppelrad von 24 und 25 Zähnen frei rotiert. Das 25er Rad wird von dem vorhin erwähnten 30er Stirnrade angetrieben und das 24er Rad überträgt diese Bewegung auf ein Stirnrad von gleicher Größe und Zähnezahl, auf dessen Bolzen am anderen Ende ein kleines 14er Stirnrädchen sitzt, das in ein 90er Stirnrad, welches innere Verzahnung besitzt, eingreift. Dasselbe rotiert lose auf der Hauptwelle und befindet sich an dem einen Ende einer langen Büchse, an deren anderem Ende ein 58er Stirnrad festgeschraubt ist; letzteres überträgt mittelst eines 75er Transportrades die Bewegung auf die beiden Spulenbetriebswellchen, auf denen 47er Stirnräder sitzen. Jede Spule wird von einem 48er hyperbolischen Rade angetrieben, das in ein dazu passendes 24er Rad eingreift, an dessen Nabe sich der Mitnehmer für die Flyerspule befindet. Der Wagenbetrieb geschieht in folgender Weise:

Auf der ersten, vom unteren Riemenkonus getriebenen Welle sitzt am Ende derselben ein konisches Rad von 13 Zähnen, das in ein 50er Kegelrad eingreift. Auf gleichem Bolzen, wie letzteres ist ein 14er Kegelrad befestigt, das abwechselnd in eines von zwei 100er Kegelrädern eingreift, je nachdem sich der Wagen nach aufwärts oder abwärts bewegen soll. Am Ende der Welle, auf welcher diese gleichen konischen Räder sitzen, ist ein 16er Stirnrad festgeschraubt, von welchem mittelst eines Transportrades T ein 40er Stirnrad angetrieben wird, mit welchem auf gleichem Bolzen ein 28er Stirnrad befestigt ist. Letzteres greift in ein 90er Stirnrad ein, welches auf der starken Wagenwelle sitzt. Die auf derselben befestigten 22er Stirnräder greifen in die Wagenzahnstangen ein.

Berechnung der Maschine. Tourenzahl der Spindeln.

Regel: *Um die Tourenzahl der Spindeln pro Minute zu finden, multipliziert man, von der Hauptwelle ausgehend, die Zähnezahlen aller treibenden Räder mit einander und mit der Tourenzahl der Hauptwelle und dividiert das Resultat durch das Produkt der Zähnezahlen aller getriebenen Räder.*

Beispiel: In unserem Falle beträgt die Tourenzahl der Hauptwelle*)

$$\frac{250 \times 450}{375} = 300$$

$$\begin{array}{l} 450 \times 250 \\ \hline 22500 \\ 900 \\ \hline 112500 : 375 = 300 \\ 112500 \\ \hline \end{array}$$

und somit die Tourenzahl der Spindeln $= \dfrac{300 \times 39 \times 48}{39 \times 24} = 600$

$$\begin{array}{r} 39 \times 300 \\ \hline 11700 \times 48 \\ \hline 93600 \\ 46800 \\ \hline 561600 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 39 \times 24 \\ \hline 156 \\ 78 \\ \hline 936 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 561600 : 936 = 600 \\ 5616 \\ \hline \end{array}$$

Tourenzahl der Spindeln pro Minute = 600.

Welche Länge Vorgarn wird in derselben Zeit vom Vorderzylinder geliefert? Um dies zu ermitteln, hat man zuerst die Umdrehungszahl des Vorderzylinders pro Minute zu bestimmen.

Regel: *Man findet dieselbe, wenn man die Tourenzahl der Hauptwelle mit allen treibenden Rädern multipliziert und das Resultat durch das Produkt von allen getriebenen Rädern dividiert.*

Treibende Räder sind in unserem speziellen Falle:

Das 51er Stirnrad am Ende der Hauptwelle (Zwirnrad) und das 49er Stirnrad am Ende der oberen Konuswelle. Getriebene Räder sind das 30er Stirnrad auf der letzteren Welle in der Nähe des Konusses und das 125er Stirnrad am Zapfen des Vorderzylinders. Die Transporträder zwischen dem 51er Rad auf der Hauptwelle und dem 30er Rad auf der oberen Konuswelle werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

---

*) Berechnung siehe Kapitel Transmissionen, Seite 9, und die hiezu gehörige Abbildung Fig. 7.

Beispiel: Die Tourenzahl des Vorderzylinders beträgt mithin

$$\frac{300 \times 51 \times 49}{30 \times 125} = 199 \text{ pro Minute}$$

51×300	125×30	$749700 : 3750 = 199$
15300×49	3750	3750
137700		37470
61200		33750
749700		3720

Ist die Umdrehungszahl des Vorderzylinders bekannt, so kann jetzt die Lieferung desselben leicht berechnet werden.

Regel: Die Lieferung des Vorderzylinders wird gefunden, wenn man die Tourenzahl desselben pro Minute mit dem Durchmesser und der Verhältniszahl 3,14 multipliziert.

Beispiel: Tourenzahl des Vorderzylinders 199 pro Minute
Durchmesser desselben . . . . $1\frac{1}{4}''$ engl.

Lieferung des Vorderzylinders pro Minute

$$= 199 \times 3{,}14 \times 1\tfrac{1}{4} = 781{,}07'' \text{ engl.}$$

$199 \times 3{,}14$
796
199
597
$62486 \times 1{,}25$
312430
124972
62486
$781{,}0750$

Es beträgt also die Lieferung des Vorderzylinders pro Minute 781,07″ engl.

In derselben Zeit führen die Spindeln 600 Umdrehungen aus. Diese 781,07″ Vorgarn erhalten mithin 600 Drehungen und es beträgt somit die Drehung pro 1″ engl.

$$\frac{600}{781{,}07} = 0{,}76 \qquad 600000 : 781{,}07 = 0{,}76$$

546749
532510

Diese 0,76 Drehungen pro 1″ engl. werden erzielt, wenn am Ende der Hauptwelle ein 51er Stirnrad sitzt. Dieses Stirnrad ist auswechselbar und muß für jede Vorgarn-Nummer entsprechend gewählt werden.

Um nun **rasch** für eine gegebene Konstruktion die Drehungen des Vorgarnes pro 1″ engl. berechnen und bei verschiedenen Konstruktionen von Flyern, auf denen das gleiche Vorgarn erzeugt wird, sicher ermitteln zu können, ob die vorhandenen Drehungen einander gleich sind, ist es wieder notwendig, sich die D r e h u n g s - K o n s t a n t e zu berechnen.

Wir wollen versuchen, auch für diesen Fall einen einfachen Weg zu zeigen, der sicher zum Ziele führt

Die Tourenzahl der Spindeln ist bei jedem Flyer konstant, dieselbe unterliegt keinen Veränderungen. In unserem Falle beträgt dieselbe 600 pro Minute.

Regel: Man multipliziert zuerst die Tourenzahl der Hauptwelle mit dem Stirnrade am äußersten Ende der oberen Konuswelle, welches den Vorderzylinder antreibt, mit dem Durchmesser des Vorderzylinders in Zoll engl. und schließlich mit der Verhältniszahl 3,14 und dividiert das Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Rades am oberen Konus, welches direkt vom Zwirnrade getrieben wird, sowie des großen Rades am Vorderzylinder.

In unserem speziellen Falle ergäbe sich hierfür folgende Berechnung:

Beispiel: $\frac{300 \times 49 \times 1^1/_4 \times 3{,}14}{30 \times 125} = 15{,}38$

```
 49 × 300
 14700 × 1,25
   73500
  29400
 14700
 18375 × 3,14
   73500
  18375
 55125
 57697,50
```

```
125 × 30
3750
```

```
57697,50:3750=15,38
3750
20197
18750
 14475
 11250
  32250
```

Regel: Um nun die Drehungs-Konstante für diesen Flyer zu finden, dividiert man die Spindeltouren pro Minute durch den zuletzt erhaltenen Wert.

Beispiel: $\frac{600}{15{,}38} = 39$

$600_{,00} : 15{,}38 = 39$
4614
1386_0

Die Drehungs-Konstante für diesen Flyer beträgt mithin 39.

Regel: Man findet nun sehr leicht für jedes Zwirnrad die Drehungen pro 1″ engl., wenn man die Drehungs-Konstante durch das Zwirnrad dividiert.

Beispiel: In unserem speziellen Falle wären also nach dieser Formel die Drehungen beim 51er Zwirnrade

$= \frac{39}{51} = 0{,}76$

$39_0 : 51 = 0{,}76$
357
33_0

welches Resultat mit dem Seite 33 durch direkte Berechnung erhaltenen übereinstimmt.

Während man aber bei der zuerst dargestellten Methode für jedes Zwirnrad die immerhin umständliche Rechnung von neuem durchführen muß, genügt es, bei der Berechnung nach der zweiten Methode die Formel ein einziges Mal durchzurechnen. Hat man einmal die Drehungs-Konstante für den betreffenden Flyer gefunden, so ist die Berechnung des Zwirnrades das Werk eines Augenblicks und Irrungen oder Rechenfehler sind hierbei vollständig ausgeschlossen.

Aber nicht nur zur Berechnung der Drehungen für ein gegebenes Zwirnrad kann die Drehungs-Konstante benützt werden. Man findet auch ebenso rasch für die einer bestimmten Vorgarnnummer entsprechenden Drehungen pro 1″ engl. das zugehörige Zwirnrad.

Die **Regel** hierfür ist: Man dividiert die Konstante durch die Drehungen pro 1″ engl.

Beispiel: Es soll auf dem vorbeschriebenen Grobflyer Vorgarn mit 0,8 Drehungen pro 1″ engl. gesponnen werden, welches Zwirnrad ist anzustecken?

$$\text{Zwirnrad} = \frac{\text{Konstante}}{\text{Drehungen pro } 1'' \text{ engl.}} = \frac{39}{0,8} = 48,75$$

$$\begin{array}{l}
39 : 0,8 = 48,75 \\
\underline{32} \\
\quad 7_0 \\
\quad \underline{64} \\
\quad\ \ 6_0 \\
\quad\ \ \underline{56} \\
\quad\ \ \ 4_0
\end{array}$$

Zwirnrad = 48,75 ∾ 49 Zähne.

Soll auf einem Flyer eine neue Garnnummer gesponnen werden und ist das Material dasselbe geblieben, so kann man das neue Zwirnrad auch nach folgender **Regel** berechnen:

Man multipliziert das alte Zwirnrad mit der Quadratwurzel aus der alten Vorgarnnummer und dividiert das Produkt durch die Quadratwurzel aus der zu spinnenden Vorgarnnummer.

Beispiel: Auf einem Grobflyer läuft Vorgarn Nr. 0,6, es soll Vorgarn Nr. 0,8 erzeugt werden. Das Zwirnrad für 0,6 Vorgarn hat 48 Zähne, welches neue Zwirnrad muß aufgemacht werden?

$$\text{Neues Zwirnrad} = \frac{48 \times \sqrt{0,6}}{\sqrt{0,8}} = \frac{48 \times 0,774}{0,894} = 41,5 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{lll}
\sqrt{0,60} = 0,774 & \sqrt{0,80} = 0,894 & \underline{0,774 \times 48} \\
\ 49 & \ 64 & \quad 6192 \\
\ 110|0 : 147 & \ 160|0 : 169 & \ 3096 \\
\ \underline{1029} & \ \underline{1521} & \overline{37,152 : 0,894} = 41,5 \\
\quad 710|0 : 154 & \quad 790|0 : 178 & \ \underline{35\,76} \\
 & & \quad 1\,392 \\
 & & \quad \underline{894} \\
 & & \quad 498_0
\end{array}$$

Es kann nun, da das Resultat 41,5 ist, also in der Mitte zwischen 2 Räderzähnezahlen liegt, entweder ein 41er oder ein 42er Zwirnrad aufgesteckt werden.

Berechnung des Verzuges und des Verzugswechsels.

Regel: Man findet den Verzug, wenn man die Zähnezahl des Bockrades mit der Zähnezahl des Hinterzylinderrades und mit dem Durchmesser des Vorderzylinders multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Vorderzylinderrades, der Zähnezahl des Verzugswechsels und dem Durchmesser des Hinterzylinders dividiert.

In unserem Falle beträgt die

Zähnezahl des Vorderzylinderrades	28
„ „ Bockrades	90
„ „ Verzugswechsels	36
„ „ Hinterzylinderrades	56
Durchmesser des Vorderzylinders	$1\frac{1}{4}''$ engl.
„ „ Hinterzylinders	$1\frac{1}{4}''$ „

$$\text{Verzug} = \frac{90 \times 56 \times 1^1/_4}{28 \times 36 \times 1^1/_4} = 5$$

56 × 90
5040 × 1,25
25200
10080
5040
6300,00

36 × 28
288
72
1008 × 1,25
5040
2016
1008
1260,00

6300 : 1260 = 5
6300

Obzwar man bei Flyern seltener in die Lage kommen wird, häufige und umfangreichere Änderungen der Vorgespinst-Nummer vornehmen zu müssen, so wird es doch auch hier ratsam sein, für Flyergruppen von gleicher Konstruktion die Verzugs-Konstante zu berechnen.

Regel: Die Verzugs-Konstante wird gefunden, wenn man die Zähnezahl des Bockrades und des Hinterzylinderrades mit dem Durchmesser des Vorderzylinders multipliziert und das so erhaltene Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Vorderzylinderrades und des Durchmessers des Hinterzylinders dividiert.

Beispiel: Die Verzugs-Konstante ist mithin bei diesem Flyer

$$= \frac{90 \times 56 \times 1^1/_4}{28 \times 1^1/_4} = 180$$

56 × 90
5040 × 1,25
25200
10080
5040
6300,00

28 × 1,25
10 00
25 0
35,00

6300 : 35 = 180
35
280
280

Regel: Man findet nun für jeden Verzugswechsel den zugehörigen Verzug, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Verzugswechsel dividiert.

Beispiel: Bei diesem Flyer wäre mithin der Verzug bei einem 36er Verzugswechsel

$$= \frac{180}{36} = 5$$

welches Resultat mit dem auf Seite 37 durch direkte Berechnung erhaltenen übereinstimmt.

Regel: Will man umgekehrt für einen gegebenen Verzug den richtigen Verzugswechsel finden, so hat man nur die Verzugs-Konstante durch diesen Verzug zu dividieren.

Beispiel: Angenommen, es sei auf einem Mittelflyer Vorgarn von Nr. 1,75 zu erzeugen. Die Nummer der vorgelegten Grobflyerlunte betrage 0,7. Welcher Verzugswechsel muß in diesem Falle aufgesteckt werden?

Man berechnet sich zuerst den Verzug. Dies geschieht, indem man die Nummer der gelieferten Lunte durch die Nummer der aufgesteckten Lunte dividiert und das Resultat mit der Doublierung multipliziert.*)

$$\text{Verzug} = \frac{1{,}75}{0{,}7} \times 2 = 2{,}5 \times 2 = 5$$

$$\begin{array}{l} 1{,}75 : 0{,}7 = 2{,}5 \\ \underline{1\,4} \\ 35 \end{array} \qquad \text{Verzug} = 5$$

$$\text{Verzugswechsel hiefür} = \frac{\text{Verzugs-Konstante}}{\text{Verzug}} = \frac{180}{5} = 36 \text{ Zähne.}$$

Soll bei einem Flyer von einer Vorgarn-Nummer zur anderen abgeändert werden, so kann man den neuen Verzugswechsel auch nach folgender **Regel** ohne Benützung der Verzugs-Konstante bestimmen:

Man multipliziert die alte Lunten-Nummer mit dem alten Verzugswechsel und dividiert das Resultat durch die neue Vorgarn-Nummer.

Beispiel: Bei einem Feinflyer soll statt Vorgarn Nr. 3 Vorgarn Nr. 4 erzeugt werden; der alte Wechsel hatte 32 Zähne, welchen neuen Wechsel muß man aufmachen?

$$\text{Neuer Wechsel} = \frac{32 \times 3}{4} = 24 \qquad \begin{array}{l} 32 \times 3 \\ \hline 96 : 4 = 24 \\ \underline{8} \\ 16 \end{array}$$

Der neue Wechsel muß mithin 24 Zähne haben.

---

*) Dieser Multiplikator ist beim Grobflyer = 1, da nur ein Streckband nach den Zylindern läuft, beim Mittel- und Feinflyer = 2, da doppelt aufgesteckt wird.

Es kann nun noch der Fall vorkommen, daß die Nummer der zu liefernden Lunte dieselbe bleiben soll, daß sich aber die Nummer der vorgelegten Lunte ändert.

Regel: *Man findet in diesem Falle den neuen Verzugswechsel, indem man die neue Nummer der zugeführten Lunte mit dem alten Wechsel multipliziert und das Resultat durch die Nummer der früher zugeführten Lunte dividiert.*

Beispiel: Bei einem Mittelflyer war die Nummer der aufgesteckten Grobflyerspule 0,6, man will den Verzug am Mittelflyer verringern, ohne die Nummer des von demselben gelieferten Vorgespinstes zu ändern. In diesem Falle muß man das Grobflyergespinst feiner halten, z. B. 0,8.

Der frühere Verzugswechsel auf diesem Mittelflyer hatte 34 Zähne, wie groß muß der neue Wechsel sein?

$$\text{Neuer Wechsel} = \frac{0{,}8 \times 34}{0{,}6} = 45{,}3 \sim 45 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{l}
34 \times 0{,}8 \\
\hline
272 : 0{,}6 = 45{,}3 \\
24 \\
\hline
32 \\
30 \\
\hline
20
\end{array}$$

Berechnung des Schaltrades.

Regel: *Hat man von einer Vorgarn-Nummer auf eine andere überzugehen, so findet man die Zähnezahl des neuen Schaltrades, indem man die Zähnezahl des alten Schaltrades mit der Quadratwurzel aus der neuen Vorgarn-Nummer multipliziert und das Produkt durch die Quadratwurzel aus der alten Vorgarn-Nummer dividiert.*

Beispiel: Auf einem Mittelflyer betrug die Nummer der gelieferten Lunte 1,5; das Schaltrad hierfür hatte 22 Zähne. Es soll nun Vorgarn von Nr. 1,75 erzeugt werden, welches Schaltrad hat man anzustecken?

$$\text{Zähnezahl des neuen Schaltrades} = \frac{22 \times \sqrt{1{,}75}}{\sqrt{1{,}5}} = \frac{22 \times 1{,}32}{1{,}22} = 24$$

$$\begin{array}{l}
\sqrt{1{,}75} = 1{,}32 \\
1 \\
\hline
\text{„}\ 75 : 23 \\
\phantom{\text{„}\ }69 \\
\hline
\phantom{\text{„}\ 6}600 : 26
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
\sqrt{1{,}5} = 1{,}22 \\
1 \\
\hline
\text{„}\ 50 : 22 \\
\phantom{\text{„}\ }44 \\
\hline
\phantom{\text{„}\ }600 : 24
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
1{,}32 \times 22 \\
\hline
2\,64 \\
26\,4 \\
\hline
29{,}04 : 1{,}22 = 23{,}8 \sim 24 \\
24\,4 \\
\hline
4\,64 \\
3\,66 \\
\hline
980
\end{array}$$

Die Zähnezahl des neuen Schaltrades beträgt mithin 24.

Vorstehende Rechnungsoperation wird jedoch in der Praxis äußerst selten ausgeführt. Der praktische Vorwerkmeister weiß ganz genau, welche Schalträder er bei den Änderungen der Vorgespinst-Nummer anzustecken hat und auch derjenige Spinnereïtechniker, welcher befähigt ist, nicht nur das Schaltrad, sondern auch den Wagenwechsel und Differentialwechsel auf rechnerischem Wege zu finden, wird davon in der Praxis in den allerwenigsten Fällen Gebrauch machen, sondern vorziehen, die richtigen Wechselräder durch ein- oder zweimaligen Versuch ausfindig zu machen.

Aus diesem Grunde sehen wir auch an dieser Stelle davon ab, Regeln für die Berechnung des Steigrades, Differentialwechsels, der Konusdurchmesser usw. aufzustellen.

Dagegen möchten wir einen Weg angeben, auf dem man rasch dahin gelangt, die theoretische, und nach Abzug eines gewissen Prozentsatzes für Stillstände, auch die praktische Lieferung des Flyers zu finden, da nur zu häufig der Fall vorkommt, daß in einer neuen Spinnerei behufs Aufstellung der Akkord-Lohnsätze die wahrscheinlicherweise zu erreichende Produktion ermittelt werden muß.

Man bestimmt zu diesem Zwecke in der Seite 34 angegebenen Weise die Tourenzahl und die Lieferung des Vorderzylinders pro Minute. Bei dem vorbeschriebenen Grobflyer war dieselbe 781,07″ engl. pro Minute.

Es beträgt mithin die Lieferung pro Stunde

$$= 781{,}07 \times 60 = 46864{,}2'' \text{ engl.}$$

$$\begin{array}{r} 781{,}07 \times 60 \\ \hline 4686\,4{,}20 \end{array}$$

und die Lieferung pro Woche à 64 Arbeitsstunden

$$= 46864{,}2 \times 64 = 2999308{,}8'' \text{ engl.}$$

$$\begin{array}{r} 46864{,}2 \times 64 \\ \hline 187456\,8 \\ 2811852 \\ \hline 2999308{,}8 \end{array}$$

Da 1 Yard = 36″ engl. ist, so beträgt mithin die theoretische Lieferung pro Woche in Yard

$$\frac{2999308{,}8}{36} = 83314 \qquad \begin{array}{l} 2999308{,}8 : 36 = 83314 \\ 288 \\ \hline 119 \\ 108 \\ \hline 113 \\ 108 \\ \hline 50 \\ 36 \\ \hline 148 \end{array}$$

Die Länge einer Zahl (Schneller, Strähn, Zaspel) ist 840 Yard, die Lieferung in Zahlen beträgt mithin

$$\frac{83314}{840} = 99{,}18$$

$$\begin{array}{l} 83314 : 840 = 99{,}18 \\ \underline{7560} \\ 7714 \\ \underline{7560} \\ 1540 \\ \underline{840} \\ 7000 \end{array}$$

Wenn dieser Flyer ohne Unterbrechung 64 Stunden laufen würde, so würde der Vorderzylinder 99,18 Zahlen liefern.

Infolge der durch das Gleiten des Riemens, Abziehen, Einölen, Putzen und Andrehen von gerissenen Vorgarnfäden verursachten Stillstände, bezw. Geschwindigkeitsverluste, wird diese theoretische Produktion allerdings bedeutend herabgedrückt. Erfahrungsgemäß kann man bei langen Maschinen und nicht gerade vorzüglich geschulten Arbeiterinnen annehmen, daß sich diese theoretische Produktion um ca. 20% beim Grobflyer, ca. 15% beim Mittelflyer und ca. 10% beim Feinflyer verringert.

Die wirklich zu erzielende Lieferung würde mithin in unserem speziellen Falle 99,18 — 19,83 = 79,35 Zahlen betragen.

Hiernach läßt sich, wenn der durchschnittliche Wochenarbeitsverdienst bekannt ist, leicht der Einheitssatz pro Zahl berechnen.

Die Ringspinnmaschine.*)

Der Antrieb derselben erfolgt von der Haupt-Transmissionswelle aus; in den meisten Fällen in der Seite 9 beschriebenen und Fig. 5 skizzierten Weise. In Fig. 18 ist der Räderbetrieb einer Ringspinnmaschine schematisch dargestellt. Die auf der Trommelwelle sitzende Riemscheibe wird in der Regel so gewählt, daß bei einem mittleren Durchmesser derselben von 13 oder 14″ engl. die Spindeln die der mittleren, auf der Throstle zu spinnenden Garnnummer angepaßte Umdrehungszahl erhalten. Bei einem Wechsel auf feinere Garnnummern, bei denen infolge schärferer Drehung die Lieferung des Vorderzylinders sinkt, kann dann leicht durch Anstecken einer 13 resp. 12″ Riemscheibe die Tourenzahl der Spindeln — vorausgesetzt, daß das zu verspinnende Material dies verträgt — entsprechend erhöht werden. Sollen dagegen gröbere Garne gesponnen werden, bei denen ein viel größeres Drehungsrad aufgesteckt werden muß, wodurch sich die Tourenzahl des Vorderzylinders bedeutend erhöht, so wird es oft notwendig werden, dieselbe wieder auf ein normales Maß zurückzuführen, da sonst ungemein viel Abfall produziert werden würde. Diese Änderung der Umdrehungszahl des Vorderzylinders geschieht dann am besten durch Anstecken einer 14 bezw. 15″ Scheibe auf die Spindeltrommelwelle.

Die Übertragung der Bewegung von der Antriebsscheibe zu den Vorderzylindern geschieht bei fast allen Konstruktionen von Ringspinnmaschinen in folgender Weise:

Auf der Spindeltrommelwelle sitzt ein Doppelrad. In unserem speziellen Falle, für den wir die Berechnung aufstellen, hat dasselbe

*) Siehe auch „Wollen- und Leinen-Industrie“, Jahrgang 1892, S. 398.

40 und 30 Zähne. Dasselbe greift in ein 80er Stirnrad ein, auf dessen Laufbolzen der Zwirnwechsel Z (Drehungsrad) sitzt, von welchem durch mehrere Transporträder T die Übertragung der Bewegung auf die beiden Linien der Vorderzylinder, auf denen 90er Stirnräder sitzen, erfolgt.

Vom Vorderzylinder wird der Hinterzylinder in der Weise angetrieben, daß ein 20er Stirnrad in ein Bockrad von 105 Zähnen eingreift, auf dessen Bolzen der Verzugswechsel W sitzt, der das 50er Hinterzylinderrad antreibt.

Der Durchmesser des Vorder- und Hinterzylinders ist 1″ engl., der des Mittelzylinders ¾″. Die Spindeltrommeln haben gewöhnlich 10″ engl. Durchmesser, die Spindelwirtel $^7/_8$″.

Wenn nun in einem Spinnsaale Ringspinnmaschinen von verschiedener Bauart, auf denen gleiche Garnnummern gesponnen werden sollen, nebeneinander arbeiten, so ist es unendlich wichtig, daß bei gleichen Nummern die Drehung pro 1″ engl. dieselbe ist. Leider findet man aber noch sehr häufig in vielen Spinnereien große Unterschiede in den Drehungen bei gleicher Garnnummer, wenn dieselbe auf Maschinen verschiedener Bauart hergestellt wird, da viele Throstle-Aufseher sich wohl den Verzugswechsel, aber nicht das richtige Zwirnrad berechnen können. Wir wollen deshalb versuchen, hierfür eine einfache Anleitung zu geben.

Berechnung der Drehung pro 1″ engl. bei der Ringspinnmaschine.

Tourenzahl der Transmissionswelle 250 per Minute.
Durchmesser der Antriebscheibe auf derselben 42″ engl.
Durchmesser der Scheibe auf der Spindeltrommelwelle 12″ engl.
Die Tourenzahl der letzteren beträgt demnach

$$= \frac{250 \times 42}{12} = 875 \text{ Touren pro Minute.}$$

$$\begin{array}{l}
250 \times 42 \\ \hline
\;\;500 \\
1000 \\ \hline
10500 : 12 = 875 \\
\;\;96 \\ \hline
\;\;\;90 \\
\;\;\;84 \\ \hline
\;\;\;\;60
\end{array}$$

Mithin sind die Umdrehungen des Vorderzylinders, wenn wir annehmen, daß ein 35er Zwirnrad aufgesteckt wurde und ein 40er Trommelrad in Eingriff ist $= \dfrac{875 \times 40 \times 35}{80 \times 90} = 170{,}1$ Touren

$$\begin{array}{l}
875 \times 40 \\ \hline
35000 \times 35 \\ \hline
\;\;175000 \\
105000 \\ \hline
1225000
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
80 \times 90 \\ \hline
\;\;7200
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
1225000 : 7200 = 170{,}1 \\
\;\;7200 \\ \hline
\;\;50500 \\
\;\;50400 \\ \hline
\;\;\;\;10000
\end{array}$$

Bei einem Durchmesser desselben von 1″ engl. beträgt mithin die Lieferung pro Minute $= 170{,}1 \times 1'' \times 3{,}14 = 534{,}1''$ engl.

$$\begin{array}{r} 170{,}1 \times 3{,}14 \\ \hline 6\,804 \\ 17\,01 \\ 510\,3 \\ \hline 534{,}114 \end{array}$$

In einer Minute führen die Spindeln

$$= \frac{875 \times 10''}{^7/_8} = \frac{875 \times 10''}{0{,}875} = 10{,}000 \text{ Touren aus.}$$

$$\begin{array}{l} ^7/_8 = 7 : 8 = 0{,}875 \\ \quad 70 \\ \quad 64 \\ \hline \quad\; 60 \\ \quad\; 56 \\ \hline \quad\; 40 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 875 \times 10 = 8750 : 0{,}875 = 10{,}000 \\ \quad 0{,}875 \\ \hline \quad 0000 \end{array}$$

In derselben Zeit werden vom Vorderzylinder 534,1″ engl. Garn geliefert. Diese Länge erhält 10,000 Drehungen, mithin beträgt die

$$\text{Drehung pro } 1'' \text{ engl.} = \frac{10{,}000}{534{,}1} = 18{,}7$$

$$\begin{array}{l} 10{,}00\,0 : 534{,}1 = 18{,}7 \\ \;5\,34{,}1 \\ \hline \;4\,65\,90 \\ \;4\,27\,28 \\ \hline \;\;38\,620 \end{array}$$

Diese Rechnungsoperation ist, wenn dieselbe für jede Garnnummer und Bauart neu ausgeführt werden soll, sehr umständlich und zeitraubend und dies ist wohl auch der Grund, warum die Drehungen pro 1″ Zoll engl. so selten berechnet werden und der die Ringspinnmaschine beaufsichtigende Meister nur zu häufig die Drehung von einer Nummer zur anderen umrechnet und dabei sehr häufig ganz falsche Resultate erhält.

Der Vorgang hiebei wird wesentlich vereinfacht, wenn man sich für jede Maschinenkonstruktion die **Drehungskonstante** berechnet, mit deren Hilfe die Drehung für jedes Zwirnrad rasch gefunden wird.

Berechnung der Drehungs-Konstante für die Ringspinnmaschine.

Der Vorgang hiebei ist derselbe wie bei der Berechnung der Drehung pro 1″ engl., nur bleibt das Zwirnrad bei der Berechnung ganz unberücksichtigt.

Regel: Man multipliziert alle getriebenen Räder mit dem Durchmesser der Spindeltrommeln und dividiert das Resultat durch das Produkt aller treibenden Räder, des Umfanges*) des Vorderzylinders

*) Der Umfang des Vorderzylinders wird gefunden, wenn man den Durchmesser desselben mit der Zahl 3'14 multipliziert. Bei dem Durchmesser von 1″ engl. ist mithin der Umfang des Vorderzylinders 1 × 3'14 = 3'14″ engl.

in Zoll engl. und des Durchmessers des Spindelwirtels, wobei jedoch, wie erwähnt, das Zwirnrad in die Formel nicht mit eingesetzt wird.

In unserem Falle wäre also die Konstante

$$= \frac{80 \times 90 \times 10}{40 \times 3{,}14'' \times {}^{7}/_{8}''} = \frac{80 \times 90 \times 10}{40 \times 3{,}14 \times 0{,}875} = 655$$

$$\begin{array}{l} 80 \times 90 \\ \hline 7200 \times 10 = 72000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 72000 : 109{,}9 = 655 \\ 6594 \\ \hline 6060 \\ 5495 \\ \hline 5650 \\ 5495 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3{,}14 \times 40 \\ \hline 125{,}60 \times 0{,}875 \\ \hline 62\,80 \\ 8\,79\,2 \\ 100\,48 \\ \hline 109{,}90'000 \end{array}$$

Die Drehungs-Konstante beträgt in diesem Falle 655.

Es kann nun für jedes Zwirnrad die zugehörige Drehung sehr leicht berechnet werden.

Regel: Um die Drehung pro 1″ engl. zu finden, dividiert man die Drehungs-Konstante durch das Zwirnrad.

Beispiel: In unserem früheren Falle, wo das Zwirnrad 35 Zähne hatte, wären mithin die Drehungen pro 1″ engl.

$$= \frac{655}{35} = 18{,}7 \qquad \begin{array}{r} 655 : 35 = 18{,}7 \\ 35 \\ \hline 305 \\ 280 \\ \hline 250 \end{array}$$

welches Resultat mit der auf Seite 43 berechneten Drehung übereinstimmt.

In ähnlicher Weise berechnet man sich die Drehungen für sämtliche Zwirnräder und trägt die so erhaltenen Resultate in folgende Tabelle ein:

Ringspinnmaschine von der Firma . . . .
vom Jahre 18 . . Spindelzahl . . . . Teilung . . . Hub . . ,

	Trommelrad 40 Zähne		Trommelrad 30 Zähne		
	Zwirnrad	Drehungen per 1″ engl.	Zwirnrad	Drehungen per 1″ engl.	
Drehungs-Konstante = 655	30 Zähne	21,8	30 Zähne	30	Drehungs-Konstante = 897
	31 „	21,1	31 „	29	
	32 „	20,4	32 „	28	
	33 „	19,8	33 „	27	
	34 „	19,2	34 „	26,4	
	usw.		usw.		

Für jede Ringspinnmaschine, deren Bauart bezw. Räderübersetzung eine andere ist, ist eine gleiche Drehungstabelle anzufertigen.

Die Handhabung dieser Tabellen ist dann eine sehr einfache. Hat man z. B. 18er Water auf 2 verschiedenen Ringspinnmaschinen herzustellen, so hat man sich erst klar darüber zu werden, wieviel Drehungen pro 1″ engl. das Garn erhalten soll. Angenommen, dieselben sollten 19 betragen, so hat man in der Drehungstabelle das diesen 19 Drehungen entsprechende Zwirnrad aufzusuchen und dasselbe dann auf der Ringspinnmaschine, für welche diese Tabelle berechnet wurde, anzustecken. Nun nimmt man die der anderen Ringspinnmaschine entsprechende Tabelle zur Hand, sucht wieder das den 19 Drehungen entsprechende Zwirnrad, steckt dasselbe an die Maschine und kann jetzt fest davon überzeugt sein, daß die Drehungen auf beiden Maschinen genau die gleichen sind.

Umgekehrt ist der Vorgang, wenn man für ein gegebenes Zwirnrad die Drehung pro 1″ engl. sucht. Die hiefür gültige **Regel** ist:

Man dividiert die Konstante durch das Zwirnrad und erhält die Drehungen pro 1″ engl.

Beispiel: Auf der vorbeschriebenen Ringspinnmaschine befindet sich bei Garn No. 36 Kette ein 24er Zwirnrad; wie groß sind die Drehungen pro 1″ engl.?

$$\text{Drehungen} = \frac{655}{24} = 27{,}3 \text{ pro } 1'' \text{ engl.}$$

$$\begin{array}{l} 655 : 24 = 27{,}3 \\ \underline{48} \\ 175 \\ \underline{168} \\ 70 \end{array}$$

Will man sich nun überzeugen, ob bei Ringspinnmaschinen verschiedener Bauart bei gleichen Garnnummern gleiche Drehungen pro Zoll engl. vorhanden sind, so kann man dies mit Hilfe dieser Drehungstabellen in allerkürzester Zeit feststellen.

Berechnung des Zwirnrades für eine neue Garnnummer aus gleicher Garn-Qualität.

Regel: Man multipliziert das alte Zwirnrad mit der Quadratwurzel aus der alten Garnnummer und dividiert das Produkt durch die Quadratwurzel aus der neu zu spinnenden Nummer.

Beispiel: Es soll statt 20er Kette 26er gesponnen werden. Welches Zwirnrad hat man anzustecken, wenn 20er Kettengarn mit einem 35er Drehungsrade gesponnen wurde?

$$\begin{array}{l} \sqrt{20} = 4{,}47 \\ \underline{16} \\ 40|0 : 84 \\ \underline{336} \\ 640|0 : 88 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \sqrt{26} = 5{,}09 \\ 25 \\ \underline{10|0 : 10} \\ 1000|0 : 100 \end{array}$$

$$\text{Neues Zwirnrad für 26er Kette} = \frac{35\sqrt{20}}{\sqrt{26}} = \frac{35 \times 4{,}47}{5{,}09} =$$

$$= 30{,}7 \sim 31 \text{ Zähne.}$$

$$\begin{array}{l} \quad 4{,}47 \times 35 \\ \hline \quad\ 22\ 35 \\ \ 134\ 1 \\ \hline \ 156\ 45 : 5{,}09 = 30{,}7 \\ \ 152\ 7 \\ \hline \quad 3\ 750 \end{array}$$

Um ohne Benützung des alten Drehungsrades das richtige Zwirnrad für eine neu zu spinnende Garnnummer zu finden, braucht man sich nur darüber klar zu werden, welche Drehung pro Zoll engl. demselben gegeben werden soll. Aus der Drehungstabelle kann dann sofort das richtige Zwirnrad gefunden werden.

Berechnung des Verzuges und des Verzugswechsels.

Regel: Um den Verzug bei einer Ringspinnmaschine zu finden, multipliziert man die Zähnezahlen des Bockrades und des Hinterzylinderrades mit dem Durchmesser des Vorderzylinders und dividiert dieses Resultat durch das Produkt aus den Zähnezahlen des Vorderzylinderrades, des Verzugswechsels und des Durchmessers des Hinterzylinders. In unserem speziellen Falle ist:

Zähnezahl des Vorderzylinderrades = 20
„ „ Bockrades = 105
„ „ Verzugswechsels = 40
„ „ Hinterzylinderrades = 50
Durchmesser des Vorderzylinders = 1″ engl.
„ „ Hinterzylinders = 1″ „

$$\text{Verzug} = \frac{105 \times 50 \times 1'' \text{ engl.}}{20 \times 40 \times 1'' \text{ engl.}} = 6{,}56$$

$$\begin{array}{l} 105 \times 50 \\ \hline \ \ 5250 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 20 \times 40 \\ \hline \ \ 800 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 5250 : 800 = 6{,}56 \\ 4800 \\ \hline \ 4500 \\ \ 4000 \\ \hline \ 5000 \end{array}$$

Läßt man wieder bei dieser Berechnung den Verzugswechsel unberücksichtigt, so erhält man für die betreffende Ringspinnmaschine die Verzugs-Konstante, z. B.

$$\frac{105 \times 50 \times 1'' \text{ engl.}}{20 \times 1'' \text{ engl.}} = 262{,}5 \qquad \begin{array}{l} 105 \times 50 \\ \hline 5250 : 20 = 262{,}5 \\ 40 \\ \hline 125 \\ 120 \\ \hline \ \ 50 \\ \ \ 40 \\ \hline \ \ 100 \end{array}$$

Die Verzugs-Konstante für diese Ringspinnmaschine beträgt also 262,5.

Mit Hilfe derselben kann für jeden Verzugswechsel der Verzug und für jeden gegebenen Verzug der anzusteckende Verzugswechsel rasch und sicher gefunden werden.

Regel: Um den Verzug zu finden, dividiert man die Verzugs-Konstante durch den Verzugswechsel.

Beispiel: Verzugswechsel = 40

$$\text{Verzug} = \frac{262{,}5}{40} = 6{,}56$$

262,5 : 40 = 6,56
240
———
225
200
———
250

welcher mit dem oben erhaltenen Resultate übereinstimmt.

Regel: Will man umgekehrt für einen gegebenen Verzug den zugehörigen Verzugswechsel berechnen, so hat man nur die Verzugs-Konstante durch den Verzug zu dividieren.

Beispiel: Es soll für einen Verzug von 7,5 der Verzugswechsel ermittelt werden.

$$\text{Derselbe beträgt } \frac{262{,}5}{7{,}5} = 35$$

262,5 : 7,5 = 35
225
———
375
375
———

In ähnlicher Weise wird der Verzugswechsel gefunden, wenn die Nummer des Vorgespinstes und die zu spinnende Garnnummer gegeben sind.

Regel: Man dividiert die Garnnummer durch die Vorgespinstnummer, erhält auf diese Weise den Verzug und bestimmt dann wieder mit Hilfe der Verzugs-Konstante den Verzugswechsel.

Beispiel: Zu spinnende Nummer 36er Kette.

Vorgespinst Nummer 5.

$$\text{Verzug} = \frac{36}{5} = 7{,}2$$

36 : 5 = 7,2
35
———
10

$$\text{Verzugswechsel} = \frac{262{,}5}{7{,}2} = 36{,}4 \sim 36 \text{ Zähne.}$$

262,5 : 7,2 = 36,4
216
———
465
432
———
330

Soll die Ringspinnmaschine auf eine neue Garnnummer abgeändert werden und ist das Vorgespinst in beiden Fällen das gleiche, so findet man den neuen Verzugswechsel auch leicht nach folgender

Regel:

Man multipliziert die alte Garnnummer mit dem alten Verzugswechsel und dividiert das Produkt durch die neue Garnnummer.

Beispiel: 16er Kette wird mit einem 40er Verzugswechsel gesponnen; welcher Wechsel ist bei 20er Kette anzustecken?

$$\text{Neuer Wechsel} = \frac{16 \times 40}{20} = 32$$

$$\begin{array}{l} 16 \times 40 \\ \hline 640 : 20 = 32 \\ 60 \\ \hline 40 \end{array}$$

Der neue Verzugswechsel muß also 32 Zähne haben.

Berechnung des Schaltrades.

Soll eine neue Ringspinnmaschine in Betrieb gesetzt werden, so läßt sich schwer eine Regel für die Berechnung des Schaltrades aufstellen. Man probiert am besten 2 oder mehrere Schalträder, bis die Spulen den gewünschten Durchmesser besitzen. Bei einer Abänderung von einer Nummer zur anderen kann folgende Regel für die Bestimmung des Schaltrades benützt werden:

Regel: Man multipliziere die Zähnezahl des bisherigen Schaltrades mit der Quadratwurzel aus der neu zu spinnenden Garnnummer und dividiere das Produkt durch die Quadratwurzel aus der alten Garnnummer.*)

Beispiel: Alte Garnnummer 24 $\sqrt{24} = 4{,}89$

$$\begin{array}{l} \sqrt{24} = 4{,}89 \\ 16 \\ 80{,}0 : 88 \\ 704 \\ \hline 960{,}0 : 96 \end{array}$$

altes Schaltrad = 36 Zähne.

Neue Garnnummer 16 $\sqrt{16} = 4$

$$\begin{array}{l} \sqrt{16} = 4 \\ 16 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Neues Schaltrad} = \frac{36 \times 4}{4{,}89} = 29{,}4 \sim 29 \text{ Zähne.}$$

$$\begin{array}{l} 36 \times 4 \\ \hline 144_0 : 4{,}89 = 29{,}4 \\ 978 \\ \hline 462_0 \\ 4401 \\ \hline 219_0 \end{array}$$

Für die Berechnung der Traveller-Nummer kann eine auch nur annähernd richtige Regel nicht aufgestellt werden, weil die Travellergröße von der Tourenzahl der Spindeln, der Zentrifugalkraft der bewegten Fadenmasse, dem Durchmesser des Ringes, den Drehungen pro Zoll engl., der verarbeiteten Baumwoll-Qualität und der zu spinnenden Garnnummer abhängt.

---

*) Diese Regel gilt, wenn das Schaltrad, wie dies auch in der Regel der Fall sein dürfte, ein treibendes Rad ist. Ist die Konstruktion so, daß das Schaltrad von einem anderen Rade erst angetrieben wird, so multipliziert man die Zähnezahl des alten Schaltrades mit der Quadratwurzel aus der alten Garnnummer und dividiert das Produkt durch die Quadratwurzel aus der neuen Garnnummer.

Der Selfaktor.*)

Der Antrieb des Selfaktors erfolgt fast immer durch ein Vorgelege in der in Fig. 6 skizzierten Weise.

Von demselben wird entweder durch einen einzigen breiten oder bei Duplexbetrieb durch zwei schmälere Riemen die erforderliche Kraft für den Antrieb des Selfaktors auf die Hauptwelle desselben übertragen.

Bei dem Kapitel Transmissionen ist auf Seite 8 die Berechnung der Tourenzahl der Hauptwelle des Selfaktors erklärt worden.

Bei der Aufstellung der Formel für die Drehungen und die Drehungskonstante müssen wir 2 Haupt-Konstruktionen des Selfaktors wohl beachten:

Bei der einen sitzt das auswechselbare Zwirnrad (Marschrad) auf einer horizontalen, unter der Hauptwelle gelagerten Welle, bei der zweiten auf der Hauptwelle selbst, gewöhnlich am vorderen, dem Spinner zugekehrten Ende derselben. Im ersteren Falle ist der Zwirnwechsel ein getriebenes, im letzteren Falle ein treibendes Rad.

A. Selfaktor mit getriebenem Zwirnwechsel.

Der Antrieb der einzelnen Teile dieses Selfaktors ist in Fig. 19 dargestellt.

Auf der Hauptwelle ist ein 16er Stirnrad festgekeilt, das mittelst eines Transportrades *T* das sogenannte Zwirnrad oder Gangrad *Z* antreibt, welches am Ende einer parallel mit der Hauptwelle und schräge unter derselben gelagerten Welle sitzt. An dem den Zylindern näher liegenden Ende dieser Welle sitzt ein konisches Rad von 15 Zähnen, das in ein lose auf dem Vorderzylinder sitzendes konisches Rad von 30 Zähnen eingreift.

Durch Ein- und Ausrücken der Zylinder-Klauenkupplung erfolgt in bekannter Weise der Antrieb der Riffelzylinder. Die Spindeln werden in folgender Weise angetrieben:

Am Ende der Hauptwelle sitzt die zwei- oder dreispurige Zwirnscheibe (Twistwirtel), welche eine 10″ige, auf der Hauptwelle im Wagen sitzende Schnurscheibe antreibt. Von den Spindeltrommeln, deren Durchmesser 6″ engl. = 152 *mm* beträgt, werden die Spindelwirtel von ¾″ engl. Durchmesser angetrieben. Der Auszug des Wagens geschieht in folgender Weise:

Auf der Vorderzylinderwelle sitzt ein 30er Stirnrad, das mittelst eines Transportrades ein Doppelrad antreibt, dessen Zähnezahl dem jeweilig notwendigen Wagenzuge entsprechend gewählt werden kann und das deshalb auch den Namen Zugrad erhalten hat. Das größere der beiden Räder wird vom Vorderzylinder angetrieben, das kleinere greift in ein auf der Wagenwelle sitzendes Stirnrad von 88 Zähnen. Auf dieser Welle sitzen die Wagenauszugscheiben (Mantausendscheiben), deren größter Durchmesser 192 *mm* beträgt.

*) Siehe auch „Wollen- und Leinen-Industrie“, Jahrgang 1892, S. 398.

Tourenzahl der Spindeln.*)

Regel: Man findet die Tourenzahl der Spindeln pro Minute, wenn man die Tourenzahl der Hauptwelle mit dem Durchmesser des Twistwirtels und dem Durchmesser der Spindeltrommeln multipliziert und das erhaltene Resultat durch das Produkt aus dem Durchmesser der Schnurscheibe auf der Wagenwelle und dem Durchmesser des Spindelwirtels dividiert.

Beispiel: Bei dem vorbeschriebenen Selfaktor rotiert die Hauptwelle mit 700 Touren pro Minute; wie groß ist die Spindel-Tourenzahl bei einem Twistwirtel von 21″ engl.?

$$\text{Tourenzahl der Spindeln} = \frac{700 \times 21 \times 6}{10 \times {}^{3}/_{4}{}''} = 11760$$

$$\begin{array}{l}
21 \times 700 \\
\hline
14700 \times 6 \\
\hline
88200 : 7{,}5 = 11760 \\
75 \\
\hline
132 \\
\ \ 75 \\
\hline
\ \ 570 \\
\ \ 525 \\
\hline
\ \ \ \ 450
\end{array}$$

Umgänge des Vorderzylinders pro Minute.

Regel: Man findet die Tourenzahl des Vorderzylinders, wenn man die Umgänge der Hauptwelle pro Minute mit der Zähnezahl des auf derselben sitzenden Stirnrades und mit der Zähnezahl des am vorderen Ende des Zwirnradschaftes aufgekeilten konischen Rades multipliziert und das erhaltene Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Zwirnrades und der Zähnezahl des auf dem Vorderzylinder sitzenden konischen Rades dividiert

Beispiel: In unserem speziellen Falle beträgt die Tourenzahl des Vorderzylinders pro Minute bei einem 45er Zwirnrade:

$$\frac{700 \times 30 \times 15}{45 \times 30} = 233 \text{ pro Minute.}$$

$$\begin{array}{l}
700 \times 30 \\
\hline
21000 \times 15 \\
\hline
105000 \\
21000 \\
\hline
315000
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
45 \times 30 \\
\hline
1350
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
315000 : 1350 = 233 \\
2700 \\
\hline
\ \ 4500 \\
\ \ 4050 \\
\hline
\ \ \ \ 4500
\end{array}$$

---

*) Bei den hier dargestellten Berechnungen der Tourenzahl der Spindeln und des Vorderzylinders pro Minute wird angenommen, daß Spindeln und Zylinder ohne Tempowechsel weiter rotieren, dies kommt bei normalem Betrieb, außer beim Einspinnen des Selfaktors, in der Praxis gar nicht vor. Wir mußten jedoch zu diesem Hilfsmittel greifen, um auf einem einfachen, leicht verständlichen Wege die Regel für die Berechnung der Drehung pro 1″ engl. abzuleiten.

Lieferung des Vorderzylinders pro Minute in Zoll engl.

Regel: Dieselbe wird gefunden, wenn man die Tourenzahl desselben pro Minute mit dem Durchmesser des Vorderzylinders in Zoll engl. und mit der Verhältniszahl 3,14 multipliziert.

Beispiel: Tourenzahl des Vorderzylinders pro Minute 233, Durchmesser des Vorderzylinders $^7/_8$" engl., Lieferung des Vorderzylinders pro Minute

$$= 233 \times {}^7/_8 \times 3{,}14 = 233 \times 0{,}875 \times 3{,}14 = 640'' \text{ engl.}$$

```
 233 × 0,875                203,875 × 3,14
 -----------               ---------------
    1165                       815500
   1631                       203875
  1864                       611625
  -------                    ---------
  203,875                    640,16750
```

Die Tourenzahl der Spindeln beträgt 11.760 pro Minute, die Lieferung des Vorderzylinders beträgt in derselben Zeit 640" engl.

Diese 640" Fadenlänge erhalten 11.760 Drehungen; folglich ist die Drehung pro 1" engl.

$$= \frac{11760}{640} = 18{,}3$$

```
11760 : 640 = 18,3
 640
 ----
 5360
 5120
 ----
  2400
```

Drehungen pro 1" engl. = 18,3.

Daraus läßt sich folgende **Regel** ableiten: Man findet die Drehungen pro 1" engl., wenn man die Tourenzahl der Spindeln pro Minute durch die Lieferung des Vorderzylinders dividiert.*)

Da nun beim Selfaktor zwei veränderliche Größen, von denen die Drehung abhängt, vorhanden sind, nämlich der Twistwirtel und das Zwirnrad, so müßte, um die Drehung pro 1" engl. für die gangbaren Twistwirtel und Zwirnräder zu finden, diese Berechnung sehr häufig wiederholt werden. Dies ist aber sehr umständlich und zeitraubend. Wir wollen deshalb zeigen, wie mit Hilfe der Drehungs-Konstante für jedes Zwirnrad und für jeden Twistwirtel die Drehung pro 1" engl. sehr schnell und sicher berechnet werden kann.

Drehungs-Konstante beim Selfaktor.

Regel: Dieselbe wird gefunden, wenn man die obigen Rechnungsoperationen mit Hinweglassung des Twistwirtels und des Zwirnrades ausführt.

*) Diese Regel gilt nur für Selfaktors ohne Nachdraht, mit denen aber der Spinnmeister heute fast ausschließlich arbeitet. Beim Spinnen mit Nachdraht bestimmt man die Drehungen pro 1" am besten mit einem Spindeltourenzähler.

Beispiel: Tourenzahl der Spindeln

$$= \frac{700 \times 6}{10 \times {}^3/_4} \times \text{Twistwirtel} = \frac{700 \times 6}{10 \times 0{,}75} \times \text{Twistwirtel} =$$
$$= 560 \times \text{Twistwirtel.}$$

$$\begin{array}{l} \underline{700 \times 6} \\ 4200 : 7{,}5 = 560 \\ \underline{375} \\ \;\;450 \end{array}$$

Tourenzahl der Spindeln = 560 × Twistwirtel.

Tourenzahl des Vorderzylinders pro Minute =

$$= \frac{700 \times 30 \times 15}{30} : \text{Zwirnrad} = 10500 \cdot \text{Zwirnrad.}$$

$$\begin{array}{l} \underline{700 \times 30} \\ \underline{21000 \times 15} \\ 105000 \\ \underline{21000} \\ 315000 : 30 = 10500 \\ \underline{30} \\ \;150 \end{array}$$

Lieferung des Vorderzylinders pro Minute =
$= 10.500 \times {}^7/_8 \times 3{,}14 : \text{Zwirnrad} = 10.500 \times 0{,}875 \times 3{,}14 : \text{Zwirnrad} = 28.848 : \text{Zwirnrad.}$

$$\begin{array}{r} \underline{10500 \times 0{,}875} \\ 52500 \\ 73500 \\ \underline{84000} \\ 9187{,}5 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{9187{,}5 \times 3{,}14} \\ 367500 \\ 91875 \\ \underline{275625} \\ 28848{,}750 \end{array}$$

Die Drehungen pro 1″ engl. sind mithin

$$\frac{560 \times \text{Twistwirtel}}{28848 : \text{Zwirnrad}} = \frac{560}{28848} \times \text{Twistwirtel} \times \text{Zwirnrad}$$

und mithin die Drehungs-Konstante = 560 : 28848 = 0,0194

$$\begin{array}{l} 560{,}_{00} : 28848 = 0{,}0194 \\ \underline{28848} \\ 27152_0 \\ \underline{259632} \\ \;11888_0 \end{array}$$

Die Drehungs-Konstante für diesen Selfaktor beträgt mithin 0,0194.

Daraus folgt für die Berechnung der Drehungs-Konstante für irgend einen Selfaktor dieser Bauart die nachstehende **Regel:** Man findet die Drehungs-Konstante, wenn man die Zähnezahl des konischen Rades auf dem Vorderzylinder mit dem Durchmesser der Spindeltrommeln multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus dem Durchmesser der Schnurscheibe auf der Spindeltrommelwelle, dem Durchmesser der Spindelwirtel, dem Durchmesser des Vorderzylinders, der Zähnezahl des auf der Hauptwelle sitzenden Stirnrades, der Zähnezahl des konischen Rades am vorderen Ende der Zwirnrad-Welle und der Verhältniszahl 3,14 dividiert.

Beispiel: In unserem speziellen Falle ergibt sich nach dieser Regel die Drehungs-Konstante aus der Gleichung:

$$\text{Konstante} = \frac{30 \times 6''}{10'' \times {}^3/_4'' \times {}^7/_8'' \times 30 \times 15 \times 3{,}14} =$$

$$= \frac{30 \times 6}{10'' \times 0{,}75 \times 0{,}875 \times 30 \times 15 \times 3{,}14} = 0{,}0194$$

$$\begin{array}{r} 30 \times 6 \\ \hline 180 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0{,}75 \times 10 \\ \hline 7{,}5 \times 0{,}875 \\ \hline 375 \\ 525 \\ 600 \\ \hline 6{,}5625 \times 30 \\ \hline 196{,}875 \times 15 \\ \hline 984375 \\ 196875 \\ \hline 2953{,}125 \times 3{,}14 \\ \hline 11812500 \\ 2953125 \\ 8859375 \\ \hline 9272{,}81250 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 180_{000} : 9272{,}8 = 0{,}0194 \\ \;\;92728 \\ \hline \;\;87272_0 \\ \;\;834552 \\ \hline \;\;\;38168_0 \end{array}$$

Es beträgt mithin die Drehungs-Konstante 0,0194, welcher Wert auch früher (Seite 52) gefunden wurde.

Regel: Man findet nun die Drehungen pro 1″ engl. bei diesem Selfaktor, wenn man die Drehungs-Konstante mit dem Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl. und mit der Zähnezahl des Zwirnrades multipliziert.

Beispiel: Bei der früheren Berechnung Seite 49 nahmen wir an, daß der Twistwirtel einen Durchmesser von 21″ engl. und das Zwirnrad 45 Zähne habe. Die Drehungen pro 1″ engl. sind nun in diesem Falle

$$= 0{,}0194 \times 21 \times 45 = 18{,}3 \qquad \begin{array}{r} 0{,}0194 \times 21 \\ \hline 0{,}0194 \\ 0\,388 \\ \hline 0{,}4074 \times 45 \\ \hline 2\,0370 \\ 16\,296 \\ \hline 18{,}3330 \end{array}$$

In ähnlicher Weise werden mit Hilfe der Drehungs-Konstante die Drehungen pro 1″ engl. für die gebräuchlichen Twistwirtel und

Zwirnräder berechnet und die erhaltenen Resultate in nachfolgende Tabelle eingetragen:

Selfaktor von .... (Name der Firma, welche denselben geliefert hat) vom Jahre 18.. Spindelzahl..... Drehungs-Konstante 0,0194

Zwirnräder	Twistwirtel					
	18″	19″	20″	21″	22″	
44 Zähne	15,3	16,2	17	17,9	18,7	
45 „	15,7	16,5	17,4	18,3	19,2	
46 „	16	16,9	17,8	18,7	19,6	usw.
47 „	16,4	17,3	18,2	19,1	20	
48 „	16,7	17,7	18,6	19,5	20,5	
			usw.			

Der Gebrauch dieser Tabelle ist dann ein sehr einfacher. Es können aus derselben für alle Twistwirtel und Zwirnräder sofort die richtigen Drehungen entnommen werden und ebenso kann man für eine bekannte Drehung pro 1″ engl. den einen der beiden variablen Drehungs-Faktoren finden, wenn der andere bekannt ist.

Beispiel: Es soll Garn Nr. 20 Water mit 18,5 Drehungen pro 1″ engl. gesponnen werden, man will hierzu den 20″ Twistwirtel verwenden. Wie groß muß das Zwirnrad sein? Man sucht in obiger Tabelle in der Kolonne des Twistwirtels von 20″ jene Drehungen, welche den verlangten am nächsten liegen, dies wäre in diesem Falle 18,6 Drehungen pro 1″ engl. und sieht dann in der horizontalen Richtung, mit welchem Zwirnrad diese 18,6 Drehungen erzielt werden. Dieses Zwirnrad hat 48 Zähne.

In derselben Weise findet man den Twistwirtel, wenn die Drehung pro 1″ engl. und das Zwirnrad bekannt sind.

Hat man in einem Spinnsaale Selfaktors von verschiedener Bauart, so ist es notwendig, sich für jede Konstruktion diese Drehungstabelle neu zu berechnen. Wenn dann gleiche Garnnummern auf verschieden gebauten Selfaktors gesponnen werden sollen, so kann man mit absoluter Genauigkeit die Größe des Twistwirtels und des Zwirnrades aus diesen Tabellen entnehmen. Die zuerst auf die Anfertigung derselben verwandte Mühe wird reichlich durch bedeutende Zeitersparnis aufgewogen, besonders dort, wo die Nummern am Selfaktor häufig wechseln.

Mit Hilfe der Drehungs-Konstante können aber nicht nur die Drehungen pro 1″ engl. sehr rasch gefunden werden, sondern man kann auch bei gegebenen Drehungen den einen der beiden Drehungs-Faktoren: Zwirnrad oder Twistwirtel sehr schnell berechnen, wenn der andere Faktor bekannt ist.

Regel: Man findet die Zähnezahl des Zwirnrades, wenn man die Drehungen pro Zoll engl. durch das Produkt aus der Drehungs-Konstante und dem Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl. dividiert.

Beispiel: Garn Nr. 18 Water soll mit 16 Drehungen pro 1″ engl. gesponnen und dabei ein Twistwirtel von 19″ engl. angesteckt werden; welches Drehungsrad muß man aufmachen?

$$\text{Drehungsgrad} = \frac{16}{0{,}0194 \times 19} = 43 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{l} 0{,}0194 \times 19 \\ \hline 0{,}1746 \\ 0{,}194 \\ \hline 0{,}3686 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 16{,}_{000} : 0{,}3686 = 43 \\ 14744 \\ \hline 1256_0 \end{array}$$

In genau derselben Weise wird der Twistwirtel gefunden, wenn die Drehungen pro 1″ engl. und das Zwirnrad bekannt sind.

Regel: Man findet den Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl., wenn man die Drehungen pro 1″ engl. durch das Produkt aus der Konstante und aus der Zähnezahl des Zwirnrades dividiert.

Beispiel: Es soll 14er Mule mit 12 Drehungen pro 1″ engl. und mit einem 45er Zwirnrade gesponnen werden, welchen Twistwirtel muß man anstecken?

$$\text{Durchmesser des Twistwirtels} = \frac{12}{0{,}0194 \times 45} = 13{,}7 \sim 14$$

$$\begin{array}{l} 0{,}0194 \times 45 \\ \hline 0970 \\ 0\,776 \\ \hline 0{,}8730 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 1200 : 0{,}873 = 13{,}7 \\ 873 \\ \hline 3270 \\ 2619 \\ \hline 6510 \end{array}$$

Es müßte also ein 14″iger Twistwirtel angesteckt werden.

Man sieht hieraus deutlich, welche großen Dienste die Drehungs-Konstante bei der Berechnung des Selfaktors leistet und es sollte deshalb kein Spinnmeister versäumen, dieselbe für alle seiner Aufsicht unterstellten Selfaktors zu berechnen.

B. Selfaktor mit treibendem Zwirnwechsel.

In Fig. 19 *a* ist in schematischen Linien der Antrieb dieses Selfaktors dargestellt. Am vorderen Teile der Hauptwelle sitzt das auswechselbare Zwirnrad *Z*, welches in ein Transportrad *T* eingreift, von dem ein 45er Zwirnrad, das auf einem kurzen horizontalen Schaft sitzt, angetrieben wird. Am Ende desselben ist ein konisches Rad von 15 Zähnen festgekeilt, das in ein konisches Rad von 30 Zähnen eingreift. Letzteres ist mit dem einen Teil der Vorderzylinder-Klauenkupplung in bekannter Weise verbunden.

Alle anderen Bewegungs-Mechanismen sind bis auf unwesentliche Details dieselben wie beim früher beschriebenen Selfaktor.

Auch die Berechnung der Tourenzahl der Spindeln ist die gleiche wie früher.

Umgänge des Vorderzylinders pro Minute.

Regel: Man findet die Tourenzahl des Vorderzylinders, wenn man die Umgänge der Hauptwelle pro Minute mit der Zähnezahl des am vorderen Zapfen derselben sitzenden Zwirnrades und des konischen Rades am horizontalen Schaft multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus der

Zähnezahl des konischen Rades am Vorderzylinder und des Stirnrades am horizontalen Schaft dividiert.

Beispiel: Die Hauptwelle des Selfaktors läuft mit 700 Umdrehungen pro Minute; Zähnezahl des Zwirnrades 30, des Stirnrades am horizontalen Schaft 45, des konischen Rades auf demselben 15, des konischen Rades am Vorderzylinder 30. Wie groß ist die Umdrehungszahl des Vorderzylinders pro Minute?

$$\text{Tourenzahl des Vorderzylinders} = \frac{700 \times 30 \times 15}{45 \times 30} = 233$$

700 × 30	45 × 30	315000 : 1350 = 233
21000 × 15	1350	2700
105000		4500
21000		4050
315000		4500

Lieferung des Vorderzylinders pro Minute in Zoll engl.

Dieselbe wird wieder nach der Seite 50 angegebenen Regel berechnet. Bei 233 Umgängen des Vorderzylinders pro Minute beträgt die Lieferung wieder wie früher 640″ engl. Da die Tourenzahl der Spindeln die gleiche geblieben ist, so ist auch die Drehung pro 1″ engl. wieder wie früher = 18,3.

Berechnung der Drehungs-Konstante bei diesem Selfaktor.

Regel: *Dieselbe wird wieder gefunden, wenn man die obigen Rechnungs-Operationen mit Hinweglassung des Twistwirtels und des Zwirnrades ausführt.*

Beispiel: Tourenzahl der Spindeln wie früher = 560 × Twistwirtel

„ des Vorderzylinders pro Minute =

$$= \frac{700 \times 15}{45 \times 30} \times \text{Zwirnrad} = 7{,}77 \times \text{Zwirnrad}$$

700 × 15	45 × 30	10500 : 1350 = 7,77
3500	1350	9450
700		10500
10500		9450
		1050

Lieferung des Vorderzylinders pro Minute =

$$= 7{,}77 \times {}^7/_8 \times 3{,}14 \times \text{Zwirnrad} =$$

$$= 7{,}77 \times 0{,}875 \times 3{,}14 \times \text{Zwirnrad} = 21{,}34 \times \text{Zwirnrad}$$

```
     7,77 × 0,875
      3885
     5439
    6216
    679875 × 3,14
    2719500
    679875
  2039625
  21,3480750
```

Die Drehungen pro 1″ engl. sind mithin

$$\frac{560 \times \text{Twistwirtel}}{21{,}34 \times \text{Zwirnrad}} = 26{,}2 \times \frac{\text{Twistwirtel}}{\text{Zwirnrad}}$$

560 : 21,34 = 26,2
4268
13320
12804
5160

Die Drehungs-Konstante für diesen Selfaktor beträgt mithin 26,2. Es kann daher die Drehungs-Konstante für irgend einen Selfaktor, bei dessen Konstruktion sich das Drehungsrad direkt auf der Hauptwelle befindet, nach folgender **Regel** berechnet werden.

Man findet die Drehungs-Konstante, wenn man die Zähnezahl des konischen Rades auf dem Vorderzylinderzapfen mit der Zähnezahl des Stirnrades auf der unteren horizontalen Welle und mit dem Durchmesser der Spindeltrommeln multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus dem Durchmesser der Schnurscheibe auf der Spindeltrommelwelle, dem Durchmesser des Spindelwirtels, dem Durchmesser des Vorderzylinders, der Zähnezahl des konischen Rades auf der horizontalen Welle und der Verhältniszahl 3,14 dividiert.

Beispiel: Bei dem vorbeschriebenen Selfaktor ist die Drehungs-Konstante

$$\frac{30 \times 45 \times 6}{10'' \times {}^3/_4{}'' \times {}^7/_8{}'' \times 15 \times 3{,}14} = \frac{30 \times 45 \times 6}{10'' \times 0{,}75 \times 0{,}875 \times 15 \times 3{,}14} = 26{,}2$$

45 × 30
1350 × 6
8100

0,75 × 10
7,5 × 0,875
375
525
600
6,5625 × 15
328125
65625
98,4375 × 3,14
3937500
984375
2953125
309,093750

8100 : 309,09 = 26,2
61818
19182_0
185454
6366_0

Es beträgt mithin die Drehungs-Konstante bei diesem Selfaktor 26,2, welcher Wert auch früher, Seite 56, gefunden wurde.*)

*) Man findet noch häufig Selfaktor-Konstruktionen, bei denen der Antrieb des Vorderzylinders direkt von der Hauptwelle durch zwei konische Räder erfolgt, von denen das kleinere, auf der Hauptwelle sitzende, das Zwirnrad ist. Die Berechnung der Drehungs-Konstante erfolgt dann in gleicher Weise, nur fällt in der Formel im Dividend (Zähler des Bruches) das Stirnrad auf der unteren horizontalen Welle und im Divisor (Nenner des Bruches) das konische Rad auf diesem Schaft weg, da derselbe ja nicht vorhanden ist.

Regel: Man findet nun mit Hilfe dieser Drehungs-Konstante die Drehungen pro 1″ engl., wenn man die Konstante mit dem Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl. multipliziert und das erhaltene Produkt durch die Zähnezahl des Zwirnrades dividiert.

Beispiel: Wie groß sind die Drehungen pro 1″ engl. bei einem Zwirnrade von 16 Zähnen und einem Twistwirtel von 18″?

$$\text{Drehungen pro } 1'' \text{ engl.} = \frac{26{,}2 \times 18}{16} = 29{,}4$$

$$\begin{array}{l}
26{,}2 \times 18 \\
\hline
2096 \\
262 \\
\hline
471{,}6 : 16 = 29{,}4 \\
32 \\
\hline
151 \\
144 \\
\hline
76
\end{array}$$

In ähnlicher Weise werden wieder mit Hilfe der Drehungs-Konstante die Drehungen pro 1″ engl. für die gebräuchlichen Twistwirtel und Zwirnräder berechnet und die erhaltenen Resultate in die Seite 54 angegebene Tabelle eingetragen.

Die Benützung derselben ist auch in diesem Falle genau so, wie dies bei dem Selfaktor Plattscher Bauart erläutert wurde.

Mit Hilfe dieser Drehungs-Konstante können auch bei diesem Selfaktor nicht nur die Drehungen pro 1″ engl. sehr rasch berechnet werden, sondern man kann auch bei gegebenen Drehungen den einen der beiden Drehungsfaktoren: Zwirnrad oder Twistwirtel sehr leicht finden, wenn der andere Faktor bekannt ist.

Regel: Man findet den Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl., wenn man die Drehungen pro 1″ engl. mit der Zähnezahl des Zwirnrades multipliziert und das erhaltene Produkt durch die Drehungs-Konstante dividiert.

Beispiel: Drehungen pro 1″ engl. . = 19,7
Zähnezahl des Zwirnrades . = 16
Drehungs-Konstante . . . = 26,2

wie groß ist der Durchmesser des Twistwirtels für 19,7 Drehungen pro 1″ engl.?

$$\text{Twistwirtel} = \frac{19{,}7 \times 16}{26{,}2} = 12''$$

$$\begin{array}{l}
19{,}7 \times 16 \\
\hline
1182 \\
197 \\
\hline
315{,}2
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{l}
315{,}2 : 26{,}2 = 12 \\
262 \\
\hline
532
\end{array}$$

Der Durchmesser des Twistwirtels beträgt also 12″.

In genau derselben Weise wird die Zähnezahl des Zwirnrades gefunden, wenn die Drehungen pro 1″ engl. und der Twistwirtel bekannt sind.

Regel: Man findet die Zähnezahl des Zwirnrades, wenn man den Durchmesser des Twistwirtels in Zoll engl. mit der Drehungs-Konstante multipliziert und das erhaltene Produkt durch die Drehungen pro 1″ engl. dividiert.

Beispiel: Drehungs-Konstante . . . = 26,2
Drehungen pro 1″ engl. . . = 19,7
Durchmesser des Twistwirtes = 12″

welches Zwirnrad muß man anstecken?

$$\text{Zähnezahl des Zwirnrades} = \frac{26{,}2 \times 12''}{19{,}7} = 16 \text{ Zähne.}$$

$26{,}2 \times 12$ | $314{,}4 : 19{,}7 = 15{,}9 \sim 16$
524 | 197
262 | 1174
314,4 | 985
 | 189

Die Zähnezahl des Zwirnrades beträgt mithin 16.

Aus obigem Beispiel ist wohl klar ersichtlich, in welcher Weise die Drehungs-Konstante bei der Berechnung der Drehungen pro 1″ engl. und der beiden Drehungs-Faktoren benützt wird.

Ist die Drehungs-Konstante nicht bekannt und handelt es sich nur darum, bei einem Wechsel der Garnnummer das neue Zwirnrad zu finden, so kann die Berechnung desselben nach folgenden **Regeln** erfolgen:

a) Wenn das Zwirnrad mittelst Transportrades von der Hauptwelle angetrieben wird. (Getriebenes Zwirnrad.)

Regel: Man findet bei gleichbleibendem Twistwirtel das neue Zwirnrad, wenn man die Zähnezahl des alten Zwirnrades mit der Quadratwurzel aus der neuen Garnnummer multipliziert und das Produkt durch die Quadratwurzel aus der alten Garnnummer dividiert.

Beispiel: Es wurde 16er Medio mit einem 40er Zwirnrade gesponnen, welches Zwirnrad muß man bei 24er Medio anstecken?

$$\text{Neues Zwirnrad} = \frac{40 \times \sqrt{24}}{\sqrt{16}} = \frac{40 \times 4{,}89}{4} = 48{,}9 \sim 49 \text{ Zähne.}$$

$\sqrt{16} = 4$ | $\sqrt{24} = 4{,}89$ | $4{,}89 \times 40$
16 | 16 | $1\,95{,}60 : 4 = 48{,}9$
„ „ | 80,0 : 88 | 16
 | 704 | 35
 | 960,0 : 96 | 32
 | | 36

b) Bei dem Selfaktor, bei welchem das Zwirnrad direkt auf der Hauptwelle sitzt. (Treibendes Zwirnrad.)

Regel: Das neue Zwirnrad wird gefunden, wenn man die Zähnezahl des alten Zwirnrades mit der

Quadratwurzel aus der alten Garnnummer multipliziert und das erhaltene Produkt durch die Quadratwurzel aus der neuen Garnnummer dividiert.

Beispiel: Auf einem Selfaktor wurde 42er Schuß mit einem 20er Zwirnrade gesponnen, welches Zwirnrad muß man bei 46er Schuß anstecken?

Zähnezahl des neuen Zwirnrades =

$$= \frac{20 \times \sqrt{42}}{\sqrt{46}} = \frac{20 \times 6{,}4}{6{,}8} = 18{,}8 \sim 19 \text{ Zähne.}$$

$$\begin{array}{r} \sqrt{42} = 6{,}4 \\ 36 \\ \hline 60{,}0 : 124 \\ 496 \\ \hline 104 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \sqrt{46} = 6{,}8 \\ 36 \\ \hline 100{,}0 : 12 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6{,}4 \times 20 \\ \hline 128{,}0 : 6{,}8 = 18{,}8 \\ 68 \\ \hline 600 \\ 544 \\ \hline 560 \end{array}$$

Die Zähnezahl des neuen Zwirnrades beträgt mithin 19.

Berechnung des Verzuges.

In Fig. 20 ist das Schema desselben skizziert.

Am Vorderzylinder sitzt ein Stirnrad von 22 Zähnen, welches in ein Bockrad von 100 Zähnen eingreift, auf dessen Zapfen der Verzugswechsel W aufgeschoben wird, welcher den Hinterzylinder antreibt; Zähnezahl des Hinterzylinderrades = 45.

Regel: Der Verzug wird gefunden, wenn man die Zähnezahl des Rades am Hinterzylinder und die Zähnezahl des Bockrades mit dem Durchmesser des Vorderzylinders multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Rädchens am Vorderzylinder, des Durchmessers des Hinterzylinders und der Zähnezahl des Wechsels dividiert.

Beispiel: Wie groß ist der Verzug bei dem oben beschriebenen Zylinderantrieb bei einem 40er Verzugswechsel?

$$\text{Verzug} = \frac{45 \times 100 \times {}^7/_8{}''}{40 \times 22 \times {}^3/_4{}''} = \frac{45 \times 100 \times 0{,}875}{40 \times 22 \times 0{,}75} = 5{,}9$$

$$\begin{array}{r} 45 \times 100 \\ \hline 4500 \times 0{,}875 \\ \hline 4375 \\ 3500 \\ \hline 3937{,}500 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 22 \times 40 \\ \hline 880 \times 0{,}75 \\ \hline 4400 \\ 6160 \\ \hline 660{,}00 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3937{,}5 : 660 = 5{,}9 \\ 3300 \\ \hline 6375 \end{array}$$

Diese Berechnung muß in der Praxis ziemlich häufig ausgeführt werden, es ist daher auch hier zu empfehlen, sich die Verzugs-Konstante zu bestimmen, da mit Hilfe derselben für jedes Wechselrad der entsprechende Verzug sehr leicht gefunden werden kann.

Regel: Die Verzugs-Konstante bei dem Selfaktor wird berechnet, wenn man die Zähnezahl des Rades am Hinterzylinder mit der Zähnezahl des Bockrades und dem Durchmesser des Vorderzylinders multipliziert und das Resultat durch das Produkt aus der Zähnezahl des Vorderzylinderrades und dem Durchmesser des Hinterzylinders dividiert.

Beispiel: Die Verzugs-Konstante ist mithin in dem vorliegenden Falle

$$\frac{45 \times 100 \times {}^{7}/_{8}}{22 \times {}^{3}/_{4}} = \frac{45 \times 100 \times 0{,}875}{22 \times 0{,}75} = 238{,}6$$

$$\begin{array}{r} 45 \times 100 \\ \hline 4500 \times 0{,}875 \\ \hline 4\,37\,5 \\ 35\,00 \\ \hline 39\,37{,}5 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 22 \times 0{,}75 \\ \hline 1\,10 \\ 15\,4 \\ \hline 16{,}50 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 3937{,}5 : 16{,}5 = 238{,}6 \\ \underline{330} \\ 637 \\ \underline{495} \\ 1425 \\ \underline{1320} \\ 1050 \end{array}$$

Die Verzugs-Konstante für diesen Selfaktor beträgt also 238,6.

Regel: Man findet nun für irgend einen gegebenen Verzugswechsel den Verzug, wenn man die Verzugs-Konstante durch die Zähnezahl des Wechsels dividiert.

Beispiel: Wie groß ist der Verzug bei einem 40er Verzugswechsel?

$$\text{Verzug} = \frac{238{,}6}{40} = 5{,}9 \qquad \begin{array}{l} 238{,}6 : 40 = 5{,}9 \\ \underline{200} \\ 386 \end{array}$$

Regel: Man findet umgekehrt für einen gegebenen Verzug die Zähnezahl des Verzugswechsels, wenn man die Konstante durch den Verzug dividiert.

Beispiel: Aus einem Vorgarn von Nr. 5 soll 42er Schußgarn gesponnen werden, welchen Verzugswechsel muß man anstecken?

$$\text{Verzug} = \frac{42}{5} = 8{,}4 \qquad \text{Verzugswechsel} = \frac{238{,}6}{8{,}4} = 28{,}4 \sim 28 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{l} 238{,}6 : 8{,}4 = 28{,}4 \\ \underline{168} \\ 706 \\ \underline{672} \\ 340 \end{array}$$

Soll bei gleichbleibendem Vorgarn von einer Nummer zur anderen gewechselt werden, so kann man den neuen Verzugswechsel auch nach folgender **Regel** finden:

Man multipliziert den alten Verzugswechsel mit der alten Garnnummer und dividiert das Produkt durch die zu spinnende neue Nummer.

Beispiel: 20er Kette wurde mit einem 42er Verzugswechsel gesponnen, welchen Wechsel muß man bei 24er Kette anstecken?

$$\text{Zähnezahl des neuen Wechsels} = \frac{20 \times 42}{24} = 35 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{l} 42 \times 20 \\ \hline 840 : 24 = 35 \\ 72 \\ \hline 120 \end{array}$$

Ändert sich bei gleichbleibender Garnnummer die Stärke des Vorgespinstes, so muß man ebenfalls den Verzug abändern. Man findet in diesem Falle die Zähnezahl des neuen Verzugswechsel nach folgender **Regel:**

Man multipliziert den alten Verzugswechsel mit der neuen Vorgespinst-Nummer und dividiert das Produkt durch die alte Vorgarn-Nummer.

Beispiel: Auf einem Selfaktor wurde 34er Kette bisher aus 4,5 Vorgespinst erzeugt. Man will die Qualität aufbessern und dasselbe Garn aus Vorgarn Nr. 5 spinnen, welchen Wechsel muß man anstecken, wenn der alte Wechsel 36 Zähne hatte?

$$\text{Zähnezahl des neuen Wechsels} = \frac{36 \times 5}{4{,}5} = 40 \qquad \begin{array}{l} 36 \times 5 \\ \hline 180 : 4{,}5 = 40 \\ 180 \end{array}$$

Zähnezahl des neuen Wechsels = 40.

Berechnung des Schaltrades.

Wenn ein Selfaktor neu in Betrieb gesetzt wird, so wird man wohl in den seltensten Fällen das Schaltrad nach einer Formel berechnen, sondern in der Regel nach ein oder zwei Versuchen das richtige Rad gefunden haben. Ändert man hingegen die Garnnummer bei einem Selfaktor, der schon längere Zeit sich im Betriebe befindet, so kann man die Zähnezahl des Schaltrades leicht nach folgender **Regel** berechnen:

Man erhält die Zähnezahl des neuen Schaltrades, wenn man die Zähnezahl des bisherigen Schaltrades mit der Quadratwurzel aus der neuen Garnnummer multipliziert und das Produkt durch die Quadratwurzel aus der alten Garnnummer dividiert.

Beispiel: Bei einem Selfaktor soll von 36er auf 40er Garn gewechselt werden, wie groß ist das neue Schaltrad, wenn die Zähnezahl des alten 34 betrug?

$$\text{Zähnezahl des neuen Schaltrades} = \frac{34 \times \sqrt{40}}{\sqrt{36}} = 35{,}7 \sim 36 \text{ Zähne}$$

$$\begin{array}{l} \sqrt{40} = 6{,}3 \\ 36 \\ \hline 40{,}0 : 123 \\ 369 \\ \hline 31 \end{array} \qquad \sqrt{36} = 6 \qquad \begin{array}{l} 34 \times 6{,}3 \\ \hline 102 \\ 204 \\ \hline 214{,}2 : 6 = 35{,}7 \\ 18 \\ \hline 34 \\ 30 \\ \hline 42 \end{array}$$

Damit haben wir die hauptsächlichsten Veränderungen, die bei einem Selfaktor vorkommen, besprochen. Wir könnten nun noch Regeln für die Berechnung des Wagenzuges und des Zugrades entwickeln, wir glauben aber, daß derartige Berechnungen für den Praktiker absolut keinen Wert haben, da die Größe des Wagenzuges nicht allein von der Garnnummer, sondern hauptsächlich von dem versponnenen Materiale, von der Drehung und von der Neigung der Spindeln abhängt. Dies sind jedoch Faktoren, welche sich nicht in eine Formel einzwängen lassen.

Barchent- oder Zweizylinder-Spinnerei.

Arbeitsgang.

Der Arbeitsgang ist hierbei der folgende: Die Baumwolle wird auf einem Öffner aufgelockert und gereinigt. Auf einer Schlagmaschine werden Wickel gebildet und dieselben auf einer zweiten Schlagmaschine doubliert. Die von dieser gelieferten Wickel werden der Reißkrempel vorgelegt, die Bänder derselben auf einem Doubler abermals zu einem Wickel vereinigt, welcher auf der Vorspinnkrempel weiter verarbeitet wird.*)

Das von der letzteren ablaufende Vlies wird am Florteiler in einzelne Vliesstreifen geteilt, welche zu Fäden genitschelt und auf einer Holzspule aufgewickelt werden. Diese Vorgarnspulen kommen dann auf das Abtreibezeug des Selfaktors.

Berechnung. Die Schlagmaschine.

Die Berechnung der Geschwindigkeitsverhältnisse derselben ist die gleiche wie bei der in der Dreizylinder-Spinnerei benützten Schlagmaschine und wir verweisen deshalb auf das Seite 10 Gesagte. Auch die Konstruktion der Schlagmaschine ist die gleiche wie die, deren Antrieb in Fig. 9, 10 und 11 gezeichnet wurde.

Die Reißkrempel.

Der Antrieb des Tambours erfolgt von der Haupttransmissionswelle in der in Fig. 4 skizzierten Weise.

Der Räder- und Riemenbetrieb dieser Karde ist in Fig. 21 und 22 schematisch skizziert.

Auf dem Tambourzapfen sitzt eine Riemscheibe von 390 *mm* Durchmesser, welche eine Scheibe von 155 *mm* Durchmesser am Vorreißerzapfen antreibt. Auf der anderen Seite der Karde sitzt am Vorreißer eine Riemscheibe von 100 *mm* Durchmesser, welche eine am unteren Teile des Gestelles gelagerte Scheibe von 520 *mm* treibt. Auf der verlängerten Nabe derselben sitzt das Gangrad (Gangwechsel) *G*, welches in ein 180er Filetrad eingreift. Von diesem

*) Die Methode, das ablaufende Vlies der Reißkrempel auf einer Pelztrommel aufzuwickeln, auf dieser einen Pelz von entsprechender Stärke herzustellen und denselben der Vorspinnkrempel vorzulegen, wird seltener angewendet.

wird mit Hilfe von zwei Transporträdern T ein Stirnrad von 24 Zähnen angetrieben, welches auf der verlängerten Welle der unteren Abzugwalze festgekeilt ist. Letztere hat einen Durchmesser von 80 *mm*. Auf der anderen Seite der Karde sitzt am Filetzapfen ein 36er Kettenrad, über welches eine Kette läuft, von der sämtliche Arbeiter sowie ein 60er Kettenrad angetrieben werden, welch letzteres auf einem am Krempelgestell unterhalb der Einzugzylinder befestigten Bolzen rotiert.

Mit diesem Kettenrad ist der Einzugswechsel W verbunden, welcher in ein 120er Stirnrad eingreift, das am Zapfen des unteren Einzugszylinders festgekeilt ist.

Der Durchmesser des letzteren beträgt 60 *mm*.

Die Wender und der Volant werden von einer am Tambourzapfen befestigten Riemscheibe von 680 *mm* Durchmesser angetrieben. Am Volantzapfen sitzt eine Scheibe von 116 *mm* Durchmesser. Der Durchmesser des Volants, an den äußeren Garniturspitzen gemessen, beträgt 304 *mm*.

Statt der Wickelfriktionswalze wird ein wanderndes Lattentuch angewendet, durch dessen Vorwärtsbewegung der Wickel gegen die Einzugszylinder geschoben wird.

Berechnung des Verzuges.

Für dieselbe gilt die Seite 20 entwickelte Regel.

Man bestimmt wieder das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten des ersten und letzten Zylinders. In diesem Falle sind dies das Einzugzylinderpaar und die Abzugswalzen. Vom Einzugzylinder ausgehend sind

a) treibende Bestandteile der Karde:

Stirnrad am Zapfen des unteren Einzugzylinders	= 120	Zähne
Kettenrad am Bolzen des Einzugswechsels . . .	= 60	„
Stirnrad auf dem gegenüberliegenden Filetzapfen	= 180	„

b) getriebene Bestandteile:

Einzugswechsel	= 18	„
Kettenrad am Filetzapfen	= 36	„
Stirnrad auf der Welle der unteren Abzugwalze .	= 24	„

$$\text{Verzug} = \frac{120 \times 60 \times 180 \times 80}{18 \times 36 \times 24 \times 60} = 111$$

120 × 60	36 × 18	10368000 : 93312 = 111
7200 × 180	288	93312
576000	36	103680
7200	648 × 24	93312
1296000 × 80	2592	103680
103680000	1296	
	15552 × 60	
	933120	

Beim 18er Einzugswechsel beträgt der Verzug dieser Reißkrempel mithin 111.

Die Berechnung der Verzugs-Konstante geschieht in der gleichen Weise wie Seite 21 angegeben. Man läßt bei der obigen Berechnung wieder die einzige variable Größe, den Einzugswechsel, aus und erhält

$$\text{Verzugs-Konstante} = \frac{120 \times 60 \times 180 \times 80}{36 \times 24 \times 60} = 2001$$

120×60
7200×180
576000
7200
1296000×80
103680000

36×24
144
72
864×60
51840

$103680000 : 51840 = 2000$
103680
0000

Regel: Man findet nun für einen gegebenen Verzugswechsel den Verzug der Karde, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Verzugswechsel dividiert.

Beispiel: Wie groß ist der Verzug bei einem 18er Verzugswechsel?

$$\text{Verzug} = \frac{2000}{18} = 111$$

$2000 : 18 = 111$
18
20
18
21

welches Resultat mit dem früher erhaltenem übereinstimmt.

Die weiteren Berechnungen, welche mit Hilfe der Verzugs-Konstante ausgeführt werden können, sind dieselben wie bei der Karde mit revolvierenden Deckeln (siehe Seite 22).

Auch die Berechnung der Zähnezahl des Filetwechsels, der Produktion, der Hackertourenzahl usw. usw. ist die gleiche wie bei der schon früher behandelten Karde.

Der Doubler.

Berechnungen, welche für den praktischen Meister in Frage kommen, sind bei dieser Maschine überhaupt nicht auszuführen.

Die Vorspinnkrempel.

Der Antrieb derselben, welcher in Fig. 23 und 24 schematisch dargestellt ist, ist nicht der gleiche wie bei der Reißkrempel.

Am Tambourzapfen sitzt eine Scheibe von 238 *mm* Durchmesser, welche eine am Krempelgestell in der Nähe des Fußbodens befestigte Riemscheibe von 305 *mm* antreibt, auf deren verlängerter Nabe ein 23er Stirnrad aufgekeilt ist, welches mittelst eines 70er Transportrades ein 60er Stirnrad antreibt. Letzteres sitzt mit dem Gangrade G (Gangwechsel) auf einem gemeinschaftlichen Bolzen. Das Gangrad treibt ein am Filetzapfen festgekeiltes Rad von 236 Zähnen. Auf der anderen Seite des Filets sitzt ein 34er Kettenrad. Die Kette, welche über dasselbe läuft, treibt die Arbeiter und ein 44er Kettenrad, welches in der Nähe des Einzugzylinders unterhalb desselben auf einem Bolzen rotiert.

Auf der verlängerten Büchse dieses Kettenrades sitzt ein Stirnrädchen von 32 Zähnen, welches mittelst eines Transportrades *T* ein 66er Stirnrad antreibt, das mit dem Einzugswechsel *W* auf einem gemeinschaftlichen Bolzen läuft. Vom Einzugswechsel wird ein 96er Stirnrad, das am Zapfen des unteren Einzugzylinders sitzt, angetrieben.

Der Betrieb der Vorgarnspulen, auf welche die genitschelten Fäden aufgewickelt werden, geschieht in der Weise, daß von dem 23er Stirnrade, welches auf der Nabe der vom Tambour getriebenen Riemscheibe sitzt, ein 70er Stirnrad angetrieben wird, auf dessen Nabe ein 27er Stirnrad befestigt ist. Letzteres treibt ein 76er Stirnrad auf der unteren Florteilwalze und dieses ein Doppelrad von 30 und 40 Zähnen. Das größere von beiden treibt mit Hilfe mehrerer Transporträder ein 25er und 29er Doppelrad und letzteres ein 51er Stirnrad am Zapfen der Vorgarnfriktionswalze. Der Durchmesser der letzteren ist 120 *mm*, der Durchmesser des Einzugzylinders wie bei der Reißkrempel 60 *mm*.

Der Betrieb des Volants geschieht in gleicher Weise wie bei der Reißkrempel.

Berechnung des Verzuges.

Regel: Man nimmt wieder an, daß die am langsamsten rotierende Walze diejenige sei, von welcher der Antrieb aller anderen Teile erfolgt, bestimmt die Größe, bezw. Zähnezahl aller treibenden Bestandteile, multipliziert dieselben miteinander und mit dem Durchmesser der Vorgarnfriktionswalze und dividiert das Resultat durch das Produkt der Zähnezahlen aller getriebenen Räder und des Durchmessers des Einzugzylinders.

Bei der vorbeschriebenen Vorspinnkrempel sind bei dieser Annahme

a) treibende Bestandteile:

Stirnrad am Zapfen des unteren Einzugzylinders . .	96	Zähne
„ „ Bolzen des Einzugswechsels	66	„
Kettenrad unter dem Vorreißerzapfen	44	„
Stirnrad am Filetzapfen	236	„
„ „ Bolzen des Gangrades	60	„
Stirnrad, welches die untere Teilwalze treibt . . .	27	„
1. Doppelrad (treibender Teil)	40	„
2. „ (treibender Teil)	29	„

b) getriebene Bestandteile:

Einzugswechsel	30	Zähne
Stirnrad am Kettenbolzen	32	„

Kettenrad am Filetzapfen . . . . 34 Zähne
Gangrad . . . . 26 „
Stirnrad . . . . 70 „
1. Doppelrad (getriebener Teil) . . . . 30 „
2. „ (getriebener Teil) . . . . 25 „
Rad auf der Vorgarnfriktionswalze . . . . 51 „

Der Verzug der Karde beträgt mithin:

$$\frac{96 \times 66 \times 44 \times 236 \times 60 \times 27 \times 40 \times 29 \times 120}{30 \times 32 \times 34 \times 26 \times 70 \times 30 \times 25 \times 51 \times 60} = 108{,}8$$

96 × 66
576
576
6336 × 44
25344
25344
278784 × 236
1672704
836352
557568
65793024 × 60
3947581440 × 27
27633070080
7895162880
106584698880 × 40
4263387955200 × 29
38370491596800
8526775910400
123638250700800 × 120
2472765014016000
123638250700800
14836590084096000

32 × 30
960 × 34
3840
2880
32640 × 26
195840
65280
848640 × 70
59404800 × 30
1782144000 × 25
8910720000
3564288000
44553600000 × 51
44553600000
222768000000
2272233600000 × 60
136334016000000

14836590084096000 : 136334016000000 = 108,8
136334016
1203188484
1090672128
112516356

Die Verzugs-Konstante wird wieder wie früher gefunden, wenn man in der vorhergehenden Rechnung den Verzugswechsel unberücksichtigt läßt.

Verzugs-Konstante =

$$= \frac{96 \times 66 \times 44 \times 236 \times 60 \times 27 \times 40 \times 29 \times 120}{32 \times 34 \times 26 \times 70 \times 30 \times 25 \times 51 \times 60} = 3264$$

96 × 66
576
576
6336 × 44
25344
25344
278784 × 236
1672704
836352
557568
65793024 × 60
3947581440 × 27
27633070080
7895162880
106584698880 × 40
4263387955200 × 29
38370491596800
8526775910400
123638250700800 × 120
2472765014016000
123638250700800
14836590084096000

34 × 32
68
102
1088 × 26
6528
2176
28288 × 70
1980160 × 30
59404800 × 25
297024000
118809600
1485120000 × 51
1485120000
7425600000
75741120000 × 60
4544467200000

148365900840,96000 : 45444672,00000 = 3264
136334016
120318848
90889344
294295044
272668032
216270120

Regel: Für einen gegebenen Verzugswechsel wird der Verzug gefunden, wenn man die Verzugs-Konstante durch den Verzugswechsel dividiert.

Beispiel: Wie groß ist der Verzug der Vorspinnkrempel bei einem 30er Verzugswechsel?

$$\text{Verzug} = \frac{3264}{30} = 108{,}8$$

3264 : 30 = 198,8
30
264
240
240

welches Resultat mit dem früheren durch die direkte Berechnung erhaltenen übereinstimmt.

Die Anwendung der Verzugs-Konstante bei der Berechnung der Verzüge und Verzugswechsel ist die gleiche wie früher. (Siehe Seite 22.)

Wenn für einen Zweizylinder-Selfaktor das Vorgarn von 2 Vorspinnkrempeln geliefert wird, so ist es unter allen Umständen notwendig, sich zuerst die Verzugs-Konstante und für die am häufigsten benützten Verzugswechsel die Verzüge zu berechnen und die erhaltenen Resultate in die Seite 22 angegebene Tabelle einzutragen. Man wird dann am Selfaktor, wenn sonst die Vorbereitung eine gute ist, ein absolut gleichmäßiges Garn erzielen, während, wenn man sich darauf verläßt, bei abweichenden Konstruktionen die Verzüge durch Sortieren des von der Vorspinnkrempel gelieferten Vorgarnes ausfindig zu machen, *grobe Fehler in der Numerierung fast immer vorkommen.*

Wenn bei einer Vorspinnkrempel Vorgarn für eine neue am Selfaktor zu spinnende Garnnummer hergestellt werden soll, so kann man den neuen Einzugswechsel ohne Benützung der Verzugs-Konstante auch nach folgender **Regel** finden:

Man multipliziert die alte am Selfaktor gesponnene Garnnummer mit der Zähnezahl des alten Einzugswechsels und dividiert das Produkt durch die neue Garnnummer. Das erhaltene Resultat ergibt die Zähnezahl des bei der Vorspinnkrempel anzusteckenden neuen Einzugswechsels.

Beispiel: Auf einem Zweizylinder-Selfaktor wird 4er Mule gesponnen, der Einzugswechsel bei der Vorspinnkrempel hat 32 Zähne, welchen Wechsel muß man anstecken, um 6er Mule am Selfaktor zu erhalten?

$$\text{Zähnezahl des neuen Einzugswechsels} = \frac{4 \times 32}{6} = 21{,}3 \sim 21$$

$$\begin{array}{l} \underline{32 \times 4} \\ 128 : 6 = 21{,}3 \\ \underline{12} \\ \quad 8 \\ \quad \underline{6} \\ \quad 20 \end{array}$$

In ähnlicher Weise erfolgt die Berechnung der Garnnummer, die beim Anstecken eines neuen Einzugswechsels erhalten wird.

Regel: *Man findet bei einer Änderung des Einzugswechsels die neue Garnnummer, wenn man die Zähnezahl des alten Einzugswechsels mit der alten Nummer multipliziert und das Produkt durch die Zähnezahl des neuen Einzugswechsels dividiert.*

Beispiel: Auf einer Vorspinnkrempel wird 2er Mule mit einem 44er Einzugswechsel gesponnen, das Garn kommt dabei etwas schwer und man will dasselbe durch leichteres ausgleichen. Man steckt zu diesem Behufe einen Einzugswechsel von 40 Zähnen an; um wieviel ist das mit diesem Wechsel gesponnene Garn feiner als das frühere?

$$\text{Neue Garnnummer} = \frac{2 \times 44}{40} = 2{,}2 \qquad \begin{array}{l} \underline{44 \times 2} \\ 88 : 40 = 2{,}2 \\ \underline{80} \\ \quad 80 \end{array}$$

Bei den Walzenkarden, welche in der Barchentspinnerei angewendet werden, muß unbedingt ein Volant vorhanden sein, welcher das kurze und nicht selten fette Fasermaterial aus dem Beschlag des Tambours heraushebt, ein Verschmieren desselben verhindert und dem Filet die Arbeit erleichtert. Von Wichtigkeit ist hierbei, daß der Volant mit der richtigen Tourenzahl rotiert. Die Umfangsgeschwindigkeit desselben soll ca. das $1\frac{1}{4}$- bis $1\frac{1}{2}$fache von der des Tambours betragen.

Arbeitet eine Karde schlecht und glaubt man, daß der Volant die Ursache ist, daß ein grießiges, wolkiges Vlies geliefert wird, so untersuche man zuerst, ob derselbe *mit der richtigen Geschwindigkeit* umläuft. Dies geschieht auf folgende Weise:

Man berechnet zuerst die Umfangsgeschwindigkeit des Tambours nach folgender

Regel: *Die Umfangsgeschwindigkeit desselben pro Sekunde wird gefunden, wenn man die Touren desselben pro Minute mit dem Durchmesser desselben in Metern und mit der Zahl 3,14 multipliziert und das Produkt durch 60 dividiert.*

Beispiel: Durchmesser des Tambours an den
äußersten Garniturspitzen . . . . = 1,224 *m*
Tourenzahl desselben pro Minute . . = 170

$$\text{Umfangsgeschwindigkeit} = \frac{1{,}224 \times 170 \times 3{,}14}{60} = 10{,}88\ m \text{ pro Sekunde}$$

$$\begin{array}{r} 1{,}224 \times 170 \\ \hline 85680 \\ 1224 \\ \hline 208{,}08 \times 3{,}14 \\ \hline 83232 \\ 20808 \\ 62424 \\ \hline 653{,}3712 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 653{,}3712 : 60 = 10{,}88 \\ 60 \\ \hline 533 \\ 480 \\ \hline 537 \end{array}$$

In gleicher Weise bestimmt man die Umfangsgeschwindigkeit des Volants. Zu diesem Behufe muß man erst die Tourenzahl desselben berechnen.

Regel: *Man findet die Tourenzahl des Volants pro Minute, wenn man die Tourenzahl des Tambours mit dem Durchmesser der den Volant treibenden Riemscheibe am Tambourzapfen multipliziert und das Produkt durch den Durchmesser der Riemscheibe am Volantzapfen dividiert.*

Beispiel:

$$\text{Tourenzahl des Volants} = \frac{170 \times 680}{116} = 1000 \text{ pro Minute}$$

$$
\begin{array}{l}
680 \times 170 \\
\hline
47600 \\
680 \\
\hline
115600 : 116 = 1000 \\
116
\end{array}
$$

Durchmesser des Volants an den äußersten Garniturspitzen 0,304 Meter.

Umfangsgeschwindigkeit des Volants =

$$= \frac{1000 \times 0{,}304 \times 3{,}14}{60} = 15{,}9\ m$$

$$
\begin{array}{l}
1000 \times 9{,}304 \\
\hline
304 \times 3{,}14 \\
\hline
1216 \\
304 \\
912 \\
\hline
954{,}56
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
954{,}56 : 60 = 15{,}9 \\
60 \\
\hline
354 \\
300 \\
\hline
545
\end{array}
$$

Umfangsgeschwindigkeit des Tambours = 10,88 m pro Sekunde
„ „ Volants = 15,9 „ „ „

Die Umfangsgeschwindigkeit des Volants ist mithin

$$\frac{15{,}9}{10{,}88} = 1{,}46
\qquad
\begin{array}{l}
15{,}9_0 : 10{,}88 = 1{,}46 \\
10\,88 \\
\hline
5\,02_0 \\
4\,352 \\
\hline
668_0
\end{array}
$$

also ca. 1½mal größer als die des Tambours. Mithin ist dieselbe eine ganz normale.

Der Zweizylinder-Selfaktor.

Eine Berechnung von Verzugs- oder Zwirnrädern, Zwirnscheiben, Zugwechseln usw. erfolgt hier nicht, da Drehung pro 1″ engl., Wagenzug, Ausschluß der Zylinder und Nachdraht stets dem zu verspinnenden Material angepaßt werden müssen. Es ist deshalb erst nach längerer praktischer Tätigkeit bei diesen Maschinen möglich, die richtigen Geschwindigkeitsverhältnisse herauszufinden und eine Berechnung derselben ganz zwecklos.

Verschiedene Berechnungen.

An den praktischen Meister tritt sehr oft die Frage heran, ohne Benützung einer Sortierwage die Nummer eines Wickels, eines Karden- oder Streckbandes oder eines Vorgarnfadens zu bestimmen, wenn auf einer gewöhnlichen Wage das Gewicht einer bestimmten Länge festgestellt wurde. Der Vorgang hierbei ist folgender:

Beispiel: Auf einer gewöhnlichen Schalenwage wurden 20 Yard eines Grobflyer-Vorgarnes abgewogen, das Gewicht derselben betrug 270 Grain, welche Nummer hatte das Vorgarn?

20 Yard wiegen 270 Grain $\qquad$ 1 Yard wiegt $\frac{270}{20} = 13{,}5$ Grain

$$840 \text{ Yard wiegen } \frac{270 \times 840}{20} = 11340 \text{ Grain}$$

Da nun 7000 Grain auf 1 Pfund engl. gehen, so wiegen 840 Yard auch $\frac{270 \times 840}{20 \times 7000} = 1{,}62$ Pfund engl.

Die Garnnummer ist nun jene Zahl, welche anzeigt, wievielmal 840 Yard ein Pfund engl. wiegen. Da nun 840 Yard 1,62 Pfund engl. wiegen, so ist die Länge, welche das Gewicht von 1 Pfund engl. hat $= \frac{1}{1{,}62} = 0{,}61$.

$0{,}61 \times 840$ Yard wiegen 1 Pfund engl., es beträgt mithin die Nummer dieses Vorgarnes $= 0{,}61$.

Daraus läßt sich folgende **Regel** ableiten:

Um die Nummer irgend eines Vorgespinstes oder Streckbandes zu finden, wenn das Gewicht einer bestimmten Yardlänge in Grains bekannt ist, multipliziert man die abgemessene Länge in Yard mit 7000 und dividiert das erhaltene Resultat durch das 840fache Gewicht des Bandes oder Vorgarnfadens.

Beispiele: 8 Yard eines Streckbandes wiegen 410 Grain; welches ist die Nummer desselben?

$$\text{Streckband-Nummer} = \frac{8 \times 7000}{840 \times 410} = 0{,}16 \qquad \begin{array}{r} 7000 \times 8 \\ \hline 56000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 840 \times 410 \\ \hline 8400 \\ 3360 \\ \hline 344400 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 560000 : 344400 = 0{,}16 \\ 344400\phantom{ : 344400 = 0{,}16} \\ \hline 2156000\phantom{ : 344400 = 0{,}16} \\ 2066400\phantom{ : 344400 = 0{,}16} \\ \hline \end{array}$$

Von einem Vorgarn wurden auf einer Schalenwage 80 Yard abgewogen, das Gewicht derselben betrug 140 Grain, welche Nummer hatte das Vorgarn?

$$\text{Vorgarn-Nummer} = \frac{80 \times 7000}{840 \times 140} = 4{,}7 \qquad \begin{array}{r} 7000 \times 80 \\ \hline 560000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 840 \times 140 \\ \hline 33600 \\ 840 \\ \hline 117600 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 560000 : 117600 = 4{,}7 \\ 470400\phantom{ : 117600 = 4{,}7} \\ \hline 896000\phantom{ : 117600 = 4{,}7} \end{array}$$

In ähnlicher Weise erfolgt die Berechnung, wenn von einer bestimmten Länge in Metern das Gewicht in Kilogramm bekannt ist.

Beispiel: Von einem Schlagmaschinen-Wickel wurde eine Länge von 6 Metern abgerollt und gewogen. Das Gewicht derselben betrug 4,9 *kg*, welches ist die Nummer dieses Wickels?

6 Meter wiegen 4,9 *kg*. 1 Meter wiegt $\frac{4,9}{6} = 0,81$ *kg*.

Da nun 1 *kg* = 2,2 Pfund engl. ist, so wiegt 1 Meter auch $\frac{4,9 \times 2,2}{6} = 1,78$ Pfund engl.

1 Yard entspricht der Länge von nur 0,914 Meter, folglich beträgt das Gewicht von 1 Yard nur $\frac{4,9 \times 2,2 \times 0,914}{6} = 1,62$ Pfund engl., und 840 Yard wiegen $\frac{4,9 \times 2,2 \times 0,914 \times 840}{6} = 1360,8$ Pfund engl. Es ist mithin diejenige Länge, welche das Gewicht von 1 Pf. engl. hat $= \frac{1}{1360,8} = 0,00073$.

$$
\begin{array}{l}
1,00000 : 1360,8 = 0,00073 \\
\underline{\;\;9\,5256} \\
\;\;\;47440
\end{array}
$$

Es wiegen also 0,00073 × 840 Yard 1 Pfund engl. und die Nummer dieses Schlagmaschinen-Wickels beträgt somit 0,00073.

Aus obiger Berechnung läßt sich wieder folgende **Regel** ableiten:

Um die Nummer irgend eines Wickels oder Bandes zu bestimmen, wenn das Gewicht einer bestimmten, in Metern gemessenen Länge in Kilogramm bekannt ist, dividiert man die abgemessene Länge durch das 1689-fache Gewicht derselben Länge.*)

Beispiele: Ein von Derby-Doubler gelieferter Wickel wird einer Vorspinnkrempel vorgelegt; das Gewicht von 10 Metern betrug 4 *kg*, wie groß ist die Nummer dieses Wickels?

$$
\text{Wickel-Nummer} = \frac{10}{1689 \times 4} = 0,0014
$$

$$
\begin{array}{l}
\underline{1689 \times 4} \\
6756
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
10,000 : 6756 = 0,0014 \\
\underline{\;\;6\,756} \\
\;\;32440
\end{array}
$$

Von einem Streckband wurden 10 Meter abgemessen, das Gewicht dieser Länge betrug 26 Gramm, welches ist die Nummer dieses Streckbandes? 26 Gramm = 0,026 *kg*.

$$
\text{Nummer} = \frac{10}{1689 \times 0,026} = 0,22
$$

$$
\begin{array}{l}
\underline{1689 \times 0,026} \\
\;\;10\,134 \\
\;\;\underline{33\,78} \\
\;\;43,914
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
10,0000 : 43,919 = 0,22 \\
\underline{\;\;8\,7838} \\
\;12\,1620
\end{array}
$$

---

*) Man erhält die Zahl 1689, wenn man die Länge eines Strähnes = 840 Yard mit 0'914 (Umwandlungszahl für Meter auf Yard) und mit 2'2 (Umwandlungszahl für *kg* auf Pfund engl.) multipliziert.

Die Lieferung von Strecken, Flyern, Ringspinnmaschinen und Selfaktors wird jetzt wohl in den meisten Fällen durch Indikators (Uhren) angezeigt und es werden nach diesen Angaben auch die Löhne berechnet. Es ist nun sehr wichtig, kontrollieren zu können, ob die Angaben des Indikators richtige sind. Zu diesem Behufe zählt man sämtliche Rädchen im Indikatorgehäuse. Wir wählen für die Berechnung den Indikator von einem Flyer, dessen Vorderzylinder $1^1/_8''$ engl. Durchmesser hat. Auf demselben sitzt eine eingängige Schnecke, welche in ein 96er Schneckenrad eingreift, auf dessen Zapfen wiederum eine eingängige Schnecke befestigt ist, welche ein zweites Schneckenrad von 108 Zähnen antreibt. Die mit demselben verbundene dritte Schnecke treibt endlich ein Schneckenrad von 84 Zähnen.

Wenn das dritte Schneckenrad eine Umdrehung vollführt hat, so hat sich auch das mit demselben verbundene Zifferblatt einmal gedreht, so daß, da der Umfang desselben in 100 Teile eingeteilt ist, von denen jeder der Lieferung von 840 Yard = 1 Zahl entspricht, in dieser Zeit vom Vorderzylinder 100 Zahlen = 100 × 840 Yard geliefert worden sein müssen. Die Kontrolle, ob dies wirklich der Fall ist, geschieht in folgender Weise:

Regel: Man multipliziert den Durchmesser des Vorderzylinders in Zoll engl. mit 3,14 und mit den Zähnezahlen von sämtlichen im Indikatorgehäuse eingeschlossenen Rädchen und dividiert das Produkt durch 30240.*)

Beispiel: Bei dem oben beschriebenen Indikatorantrieb ist mithin die Lieferung des Vorderzylinders bei einem Umgang des Zifferblattes $= \dfrac{1^1/_8 \times 3{,}14 \times 84 \times 108 \times 96}{30240} = 101{,}7 \sim 100$ Zahlen.

```
  3,14 × 1,125          3076496 : 30240 = 101,7
  1570                  30240
   628                    52496
   314                    30240
  314                     22256
  3,5325 × 84
  14 1300
 282 600
 296,73 × 108
 2373 84
29673
32046,84 × 96
192281 04
2884215 6
3076496,64
```

*) Diese Zahl 30240 wird gefunden, wenn man die Länge einer Zahl in Zoll engl. ausdrückt. 1 Yard = 36″ engl. 840 Yard = 840 × 36″ = 30240″.

Allgemeine Regeln für die Berechnung des Verzuges.

1. Regel: *Man findet den Verzug einer Maschine, wenn man die in einer bestimmten Zeit* ***gelieferte*** *Länge durch die in derselben Zeit* ***eingezogene*** *Länge dividiert.*

Beispiel: Eine Schlagmaschine liefert pro Minute 10 Yard, der Einzug derselben beträgt in der gleichen Zeit 2,4 Yard, wie groß ist der Verzug?

$$\text{Verzug} = \frac{10}{2{,}4} = 4{,}1$$

10,0 : 2,4 = 4,1
 9 6
 ――
  40

2. Regel: *Wenn man das Gewicht einer bestimmten Länge des* ***eingezogenen*** *Produktes durch das Gewicht derselben Länge des* ***abgelieferten*** *Materials dividiert, so erhält man ebenfalls den Verzug.*

Beispiel: Bei einem Exhaustöffner ist das Gewicht von 2 Metern des gelieferten Wickels 3 *kg*; auf dem Zuführ-Lattentuch, an das sich der Creeper-Feeder anschließt, werden auf derselben Länge 4 *kg* Baumwolle ausgebreitet; wie groß ist der Verzug?

$$\text{Verzug} = \frac{4}{3} = 1{,}33$$

4 : 3 = 1,33
3
―
10

3. Regel: *Man findet den Verzug, wenn man die Nummer der Ablieferung durch die Nummer der Zuführung dividiert.*

Beispiel: Bei dem Mittelflyer ist die Nummer der gelieferten Lunte 1,75, die Nummer der vorgelegten Grobflyer-Lunte 0,7, wie groß ist der Verzug?

Nummer der Ablieferung 1,75,

Nummer der Zuführung 0,7 : 2 = 0,35 (weil doppelt aufgesteckt wird).

$$\text{Verzug} = \frac{1{,}75}{0{,}35} = 5 \qquad 1{,}75 : 0{,}35 = 5$$

Der praktische Meister kommt oft in die Lage, für eine zu bestellende Kardengarnitur die Länge derselben berechnen zu müssen. Dies geschieht leicht nach folgender

Regel: *Man multipliziert den Durchmesser der Walze, für welche die Garnitur bestellt werden soll, mit der Breite derselben und mit 3,14 und dividiert das Produkt durch die Breite des betreffenden Garniturbandes.*

Beispiel: Der Tambour einer Karde soll neue Garnitur erhalten. Durchmesser des Tambours 1270 *mm*, Breite desselben 1125 *mm*, Breite der Tambourgarnitur 50 *mm*.

$$\text{Erforderliche Länge der Garnitur} = \frac{1270 \times 1125 \times 3{,}14}{50} =$$

$$= 89725\,mm = 89\tfrac{3}{4}\ \text{Meter.}$$

```
  1270 × 1125
  -----------
     6350
    2540
   1270
  1270
  -----------
  1428750 × 3,14
  --------------
  5715000
 1428750
4286250
-----------
4486275,00
```

```
4486275 : 50 = 89725
400
---
 486
 450
 ---
  362
  350
  ---
   127
   100
   ---
    275
```

Zu dieser Länge kommt noch jener Teil, der notwendig ist, um die Spitzen herzustellen, sowie das Garniturband in die Aufziehmaschine einzuführen.