

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1904. Heft 34.

Alleinige Annahme von Inseraten bei der Annonenexpedition von August Scherl G. m. b. H.,
Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37-41

sowie in deren Filialen: **Breslau**, Schweidnitzerstr. Ecke Karlstr. 1. **Dresden**, Seestr. 1. **Düsseldorf**, Schadowstr. 59. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Zeil 63. **Hamburg**, Neuer Wall 60. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Königstr. 33 (bei Ernst Keils Nachf. G. m. b. H.). **Magdeburg**, Breiteweg 184, I. **München**, Kaufingerstr. 25 (Dominikanerstr.). **Nürnberg**, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. **Stuttgart**, Königstr. 11, I

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagsseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M. für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

INHALT:

Fritz Krull: Über Riemen und Riementriebe 1201.

J. van Haarst: Über die Schnellmethoden zur Fettbestimmung in der Milch 1212.

Sitzungsberichte:
Chemische Gesellschaft Rom 1213.

Referate:

Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, Wasserversorgung; — Elektrochemie 1214; — Anorganisch-chemische Präparate und Großindustrie: Einwirkung von Tannin auf Ton 1217.

Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handels-Rundschau: Bericht des Deutschen Braunkohlenindustrievereins über das Geschäftsjahr vom 1. April 1903 bis 31. März 1904 1220; — Aus dem neuen kubanischen Zolltarif; — Über die Einfuhr von Nitroglycerin enthaltenden Sprengstoffen nach England; — Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G. Berlin; — Änderung der Eisenbahn-Verkehrsordnung; — Rotterdam 1223; — Handels-Notizen; — Personal-Notizen; — Neue Bücher; — Bücherbesprechungen 1225; — Patentlisten 1227.

Verein deutscher Chemiker:

Bezirksverein Sachsen-Anhalt, W. Küsel: Die Pensionsversicherung der Privatbeamten 1231; — K. Kubierschky: Über einige Probleme der Wärmetechnik 1232.

✓ Über Riemen und Riementriebe.

FRITZ KRULL, Ingenieur-Chemiker, Paris.

(Eingeg. d. 17.6. 1904.)

Wenngleich die Zeitschrift für angewandte Chemie zunächst für Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Chemie bestimmt ist, so dürfen doch auch die nachfolgenden Notizen über Riementriebe bei der hohen praktischen Bedeutung des Gegenstandes für die Leser dieser Zeitschrift von allgemeinem Interesse sein. Finden doch gerade in der chemischen Großindustrie Riemen und besonders schnelllaufende Riemen der verschiedensten Art, Stärke, Anordnung usw. tausendfältige Anwendung! Dabei werden die an die Riemen und Riementriebe gestellten Anforderungen täglich höhere, die Abnutzung demnach eine stärkere und raschere, was bei den fortwährend wachsenden Preisen für Riemen die Ausgaben für dieses an sich vorzügliche und immer noch unentbehrliche Kraftübertragungsmittel zu ganz bedeutenden machen kann. Und dabei sind es oft ganz unbedeutende, leicht zu behebende Kleinigkeiten, die die Lebensdauer eines Riemens, der sicherlich viele Jahre laufen könnte und müßte, auf wenige Monate verkürzen.

Es ist nun zwar nicht die Sache des Chemikers, Riementriebe zu berechnen und einzurichten; dieses ist vielmehr die Sache des Maschinenbauers. Trotzdem aber ist es sehr erwünscht und vorteilhaft, wenn der Chemiker die Anlagen des Maschinenbauers prüft und ihn auf Mängel aufmerksam macht oder unvorteilhafte Ausführungen ablehnt. Und dies gilt gerade für die Riementriebe.

Man glaube ja nicht, daß die Riementriebe durchweg oder wenigstens größtenteils von den Maschinenfabriken richtig, das heißt für den Betrieb ökonomisch, angelegt werden. Sehr viele, vielleicht die meisten Maschinenfabriken folgen bei der Berechnung und Konstruktion der Riementriebe heute noch den alten Grundsätzen und Gesichtspunkten, rechnen mit den alten Voraussetzungen und Annahmen und den aus diesen abgeleiteten Formeln, die nur innerhalb enger Grenzen richtige Werte liefern, darüber hinaus aber entweder zu starke, also zu teure, oder zu schwache, also überanstrengte, Riemen ergeben. Vorhandene Modelle und Anordnungen, einmal gewählte und dann in den Konstruktionen durchgeführte Geschwindigkeiten und tausend andere Gesichtspunkte veranlassen den Maschinenbauer, solange wie möglich bei dem Bisherigen stehen zu bleiben. Die von ihnen gelieferte Maschine, die Anlage, arbeitet ja gut; daß die Riemen sich rasch abnutzen und häufig Reparaturen und Ersatz verlangen, ist allerdings zu bedauern, ist aber nicht seine Sache und nicht seine Sorge! Das fühlt und zahlt ja der Besitzer der Fabrik!

Ebensowenig wie der Maschinenbauer hat aber auch der Riemenlieferant im allgemeinen an der richtigen, d. h. ökonomisch-vorteilhaften Ausführung eines Riementriebes ein Interesse. Je häufiger Ersatz nötig ist, desto mehr verdient der Riemenlieferant, und daß der Abnehmer von ihm abgeht und seine Riemen anderswo kauft, braucht er auch nicht zu befürchten — vorausgesetzt, daß er an sich gute Riemen liefert hat —; denn auch der von der Konkurrenz gelieferte Riemen wird nicht länger

aushalten, der Abnehmer sich also überzeugen, daß nicht Mangel an Güte den Riemen so rasch zerstörte, sondern „die im vorliegenden Falle für Riementrieb ungünstigen, leider aber unabänderlichen Betriebsverhältnisse“.

Der Fabrikbesitzer ergibt sich in das „Unvermeidliche“ und zahlt.

Die folgenden Ausführungen sollen nun die Gesichtspunkte darlegen, die bei der Ausführung von Riementrieben zu beachten sind, und deren Befolgung nicht nur eine entsprechend lange Lebensdauer der Riemen und einen ökonomischen Betrieb gewährleistet, sondern auch die Betriebsstörungen vermindert und damit die gerade für chemische Betriebe so außergewöhnlich wichtige Betriebssicherheit wesentlich erhöht.

Ein paar Worte über das Riemenmaterial, das Rindleder, seien vorausgeschieden.

Bekanntlich hängt die Beschaffenheit des Rindleders von vielen Faktoren ab, besonders der Herkunft, der Gerbung und der Zurichtung.

Das Leder ist nach der Rasse, dem Alter, dem Geschlechte, der Pflege, dem Gesundheitszustande, der Ernährung des Tieres ein verschiedenes; es ist anders bei dem Niederungsvieh wie beim Bergvieh usf. Das für Treibriemen geeignete Leder liefert ein auf Grasland großgezogener vierjähriger Ochse. — Das beste Ledermaterial für Treibriemen liefert Deutschland; Rußland und Ungarn liefern trotz ihrer bedeutenden Viehzucht keine für Riemenzwecke brauchbaren Hämpe, weil die Tiere dort nicht genügend gepflegt werden; ebenso Asien, Afrika, Australien und Südamerika. Selbst Nordamerika bezieht trotz des hohen Eingangszolles (15%) einen großen Teil seines Leders für Riemenzwecke von Deutschland. Auch England hat gutes Riemenleder.

Hinsichtlich der Gerbung ist für Riemenleder die saure Grubengerbung mit Eichenlohe bei mehrfachem Lohewechsel und recht langer Gerbdauer ($1\frac{1}{2}$ Jahre und mehr) die beste, und liefert auch hier wieder Deutschland wegen seines großen Bestandes an Eichenschwäldern das beste Material; England und Nordamerika haben nicht genügend Eichwald. — Extraktgerbung hat sich für Riemenzwecke nicht bewährt; dagegen scheint die Chromgerbung jetzt ein für Riemen brauchbares Leder zu liefern.

Die fäbähnlich gewachsene Haut wird durch den Zurichter derartig bearbeitet, daß eine ebene

Fläche, die Kerntafel, entsteht. In dieser Kerntafel haben nur die in der Mitte (der Längsachse, „Riemenbahn“) liegenden Fasern eine parallele Lage und dieselbe Spannung; je mehr die Teile zur Seite liegen, desto abweichender ist die Faserrichtung und desto ungleicher die Spannung. Es ist die Kunst des Zurichtens, die seitlichen Teile so zu behandeln, daß die Verschiedenheiten möglichst ausgeglichen werden. Das Äußerste, das man hierbei mit einer besten und schwersten Ochsenhaut günstigstenfalls wohl noch erreichen kann, ist eine Breite von 1 m, da in den über 50 cm von der Mitte entfernt liegenden Hautpartien die Verschiedenheit der Fasern eine zu große ist. Die mittleren Partien werden dann zu den normalen Riementrieben benutzt und die seitlichen Partien mit ihrer Verschiedenheit der Faserspannung sehr vorteilhaft zu Halbkreuztrieben. — Die Kerntafel (Fig. 1), die etwa die Hälfte der ganzen Haut ausmacht, wird gewöhnlich in 7 oder 5 Längsbahnen zerlegt, die man ins Wasserbad und dann auf die

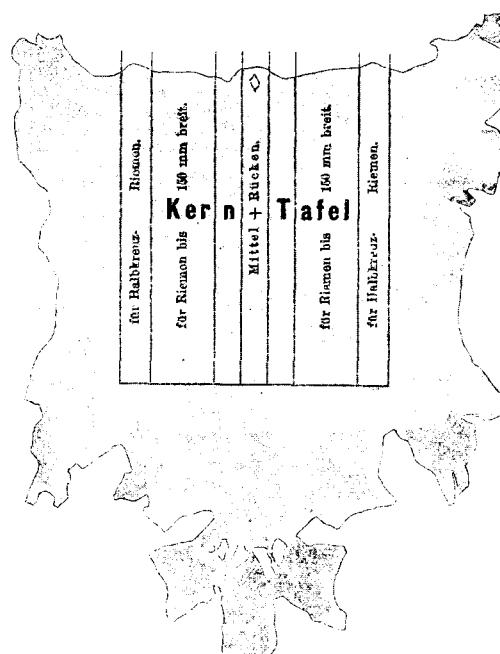


Fig. 1.

Bringen. — Die Kerntafel (Fig. 1), die etwa die Hälfte der ganzen Haut ausmacht, wird gewöhnlich in 7 oder 5 Längsbahnen zerlegt, die man ins Wasserbad und dann auf die Bahnen-Streckbank bringt. Trocken darf Leder nicht gestreckt werden, weil durch die dabei entwickelte Wärme die Lederfasern leiden würden. Während des Streckens ändert sich die Bahn entsprechend ihrer ursprünglichen Beschaffenheit wieder und muß daher nach dem Strecken abermals zugerichtet werden. Hierauf wird sie im feuchten Zustande eingefettet und auf den Trockenboden gebracht, damit das Fett einzieht. Das Einfetten ist absolut nötig, weil die trockenen Fasern bei der während des Laufes des Riemens auftretenden, gegenseitigen Lagenänderung und Reibung sich bald zerreißen würden. Eigentlich und für die Betriebspraxis wohl zu beachten ist es, daß Leder im trockenen Zustand ein schwer anfallisches Fett annimmt; das Leder muß vielmehr feucht sein. In dem Maße, wie das Wasser verdunstet, dringt das Fett ein, es tritt also an die Stelle des Wassers. Mineralöle dagegen dringen auch in das trockene Leder ein, sind aber dem Leder schädlich. Vor der Berührung mit Mineralölen ist daher Leder zu schützen. — Die Bahnen werden dann rechtwinklig abgekantet und angeschärt und nun geleint. Der fertige Riemen kommt dann auf die Einlaufmaschine, wo er sich unter etwa 100 kg/qm Spannung und den seinem Verwendungszwecke entsprechenden Verhältnissen einläuft.

I. Die Riemenbreite.

Der theoretischen und rechnerischen Behandlung entziehen sich die Vorgänge beim Riementriebe und im Riemen vollkommen und können nur Erfahrungswerte und Versuchsergebnisse die Grundlage für die Berechnung und Konstruktion bilden. Es ist besonders der Hamburger Riemenfabrikant C. Otto Gehrckens, der sich durch Anstellung sorgfältiger und manigfältiger, rationell durchgeföhrter Versuche um diese Angelegenheit sehr verdient gemacht hat. Nach den an Hand seiner Versuche und einer langjährigen Erfahrung ermittelten und aufgestellten Werten wird heute in Deutschland vielfach gerechnet, während man in Frankreich, England, Nordamerika noch nach den alten, aus Reibungsversuchen ermittelten Formeln (von Rankine Morin und anderen) rechnet, und auch viele deutsche Lehrbücher diese Formeln noch haben.

Die Gehrckensschen Werte, die sich sehr bewähren, enthalten die folgenden Tabellen.

Tabelle 1. Einfache Riemen (bis etwa 1000mm Breite bei etwa 6 mm mittlerer Stärke).

Ein 10 cm breiter Riemen überträgt in Pferdestärken bei einem Scheiben- u. einer Riemengeschwindigkeit von m/sec.		von 3 m von 5 m von 10 m von 15 m von 20 m von 25 m und mehr				
v.	100 mm	0,8	1,7	4,0	6,0	9,3
"	200 "	1,2	2,7	6,7	11,0	16,0
"	500 "	2,0	4,7	10,7	18,0	26,7
"	1000 "	2,4	5,7	13,3	22,0	32,0
"	2000 "	2,8	6,7	16,0	26,0	37,3

Tabelle 2. Doppelriemen (bei Breiten über etwa 1000 mm).

Ein 10 cm br. Doppelriemen überträgt in Pferdestärken bei einem Scheiben- u. einer Riemengeschwindigkeit von m/sec.		von 3 m von 5 m von 10 m von 15 m von 20 m von 25 m und mehr				
v.	500 mm	3,2	6,0	13,3	22	32
"	1000 "	4,0	8,0	18,7	32	45,3
"	2000 "	4,8	10,0	26,7	44	66,7

Ist die zu übertragende Pferdestärke, die Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe (= der Riemengeschwindigkeit) und der Durchmesser der Riemenscheibe gegeben, so kann man daraus die Riemenbreite berechnen.

Ebenso natürlich auch aus der Breite eines Riemens, dem Durchmesser und der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe die Pferdestärke, die dieser Riemen zu übertragen vermag.

Z. B.: Es seien 35 PS zu übertragen; die Scheibe habe 500 mm Durchmesser und eine Umfangsgeschwindigkeit von 10 m.

Nach Tabelle 1 überträgt ein 10 cm breiter Riemen bei 500 mm Scheibendurchmesser und 10 m/sec Riemengeschwindigkeit 10,7 PS. — Demnach wird für 35 PS nötig:

$$\frac{35}{10,7} \cdot 10 \text{ cm} = 32,7 \text{ cm}.$$

Wie viel Pferdestärken kann ein 40 cm breiter Riemen auf einer mit 15 m Umfangsgeschwindigkeit laufenden Scheibe von 1000 mm Durchmesser übertragen?

Nach Tabelle 1 überträgt ein 10 cm breiter Riemen bei 1000 mm Scheibendurchmesser und 15 m Riemengeschwindigkeit 22 PS. — Demnach überträgt ein 40 cm breiter Riemen:

$$\frac{40}{10} \cdot 22 = 88 \text{ PS.}$$

Gewöhnlich ist der zu übertragende Effekt, also die Pferdestärke (N), gegeben. Es kommt aber auch vor, daß statt der Pferdestärken (N) der am Umfang der Scheibe wirkende Zug (P) gegeben ist. Zwischen N und P besteht nun bekanntlich die Beziehung:

$$N = \frac{P \cdot v}{75} \text{ in kg in m,}$$

d. h. der Effekt in Pferdestärken ist

$$N = \frac{\text{dem Riemenzug in kg} \times \text{der Riemengeschwindigkeit in Metern}}{75}$$

und daraus: $P = \frac{N \cdot 75}{v} \text{ in kg in m.}$

Man kann also bei gegebenem P und v leicht N und bei gegebenem N und v leicht P berechnen.

N auf P umgerechnet, hat man dann statt der Tabelle 1 die Tabelle 3 und statt der Tabelle 2 die Tabelle 4, wobei gleichzeitig die Werte statt auf 10 cm Riemenbreite auf 1 cm Riemenbreite berechnet wurden.

Tabelle 3. Einfache Riemen (bis etwa 1000mm Breite und etwa 6 mm mittlerer Stärke).

1 cm Riemenbreite überträgt in Kilogrammen und bei einem Scheiben- u. einer Riemengeschwindigkeit von m/sec.		von 3 m von 5 m von 10 m von 15 m von 20 m von 25 m und mehr				
von	100 mm	2	2,5	3	3	3,5 kg
"	200 "	3	4	5	5,5	6,5 "
"	500 "	5	7	8	9	10 "
"	1000 "	6	8,5	10	11	12 "
"	2000 "	7	10	12	13	14 "

Tabelle 4. Doppelriemen (über etwa 1000 mm Breite).

1 cm Riemenbreite überträgt in Kilogrammen und bei einem Scheiben- u. einer Riemengeschwindigkeit von m/sec.		von 3 m von 5 m von 10 m von 15 m von 20 m von 25 m und mehr				
von	500 mm	8	9	10	11	12
"	1000 "	10	12	14	16	17
"	2000 "	12	15	20	22	25

Selbstverständlich ergibt Tabelle 1 dieselben Werte wie Tabelle 3, ebenso Tabelle 2 dieselben Werte wie Tabelle 4.

Bemerkt sei noch, daß die Tabellen 1—4 nur für lohgare Lederriemen, für offene Riementriebe und für normale Verhältnisse gelten, und daß die Tabellenwerte für andere Anordnungen (z. B. Halbkreuztriebe usw.) entsprechende Abzüge erfahren (s. weiter unten).

II. Die Riemendicke.

Eine schwerste Ochsenhaut hat bis etwa 100 mm vom Rückgrat eine Dicke von 5 mm. Die Dicke wächst dann allmählich bis auf 8

bis 9 mm, welche sich in etwa 400 mm Abstand von der Mitte finden.

Daraus folgt, daß einfache Riemen aus dem Mittelrücken nur bis 5 mm stark sein können, Doppelriemen aus Mittelrücken nur bis 10 mm, sowie daß Riemen aus den Seitenteilen ca. 8 mm messen können.

Mit der ursprünglichen Dicke oder gar der Festigkeit der Haut hat die Dicke des Leders nichts zu tun. Man kann durch übertriebene Schwellung sehr dickes Leder erzeugen und durch Vollstopfen mit Gerbmaterial derartiges schwammiges Leder fest und kernig erscheinen lassen.

Der Käufer glaubt dann, der für dies dicke und anscheinend sehr feste Leder gezahlte Preis sei ein niedriger, gerade so wie man ja auch beim Kaufe nach Gewicht eine künstliche Gewichtsvermehrung durch Traubenzucker, Schwerspat etc. zum Zweck der Täuschung des Käufers vorzunehmen pflegt.

Die größte Stärke für reines Leder ist, wie gesagt, 5 mm für die Mittelbahnen und 8 mm für die Seitenbahnen. Man nehme also die Dicke so gering wie möglich; denn Dicke und Gewicht sind die Hauptfehler eines Riemens.

Ganz falsch aber ist die Annahme, daß mit der Breite eines Riemens auch dessen Dicke größer werden müsse. Die mittlere Stärke eines 1000 mm breiten einfachen Riemens, also des äußersten, was an Breite erreichbar ist, ist etwa 6 mm bei reinem Leder und ohne künstliche Schwellung.

Bemerkt sei noch, daß dicke Riemen besonders beim Lauf auf kleinen Scheiben auf der Laufseite sich stauchen und Falten bekommen, die sich bei der Arbeit abschleifen und dadurch Querrisse im Riemen erzeugen, die zum Riemenbruch führen.

III. Die Riemengeschwindigkeit.

Die vorstehenden Tabellen nun, die hier nur der Vollständigkeit halber angeführt wurden, lassen erkennen, daß die Größe der durch einen Riemen übertragbaren Kraft von 2 Faktoren abhängt, nämlich von dem Scheibendurchmesser und der Riemengeschwindigkeit, und zwar daß die Größe der übertragbaren Kraft mit dem Scheibendurchmesser wächst, ebenso, und zwar in noch höherem Grade, aber auch mit der Riemengeschwindigkeit.

Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, überträgt ein 10 cm breiter Riemen bei 3 m Riemengeschwindigkeit (oder, was dasselbe ist, Umfangsgeschwindigkeit) auf einer Scheibe von 100 mm Durchmesser nur 0,8 PS; derselbe Riemen dagegen bei derselben Riemengeschwindigkeit von 3 m, aber auf einer Scheibe von 2000 mm Durchmesser bereits 2,8 PS, also das 3,5fache.

Lediglich die Vergrößerung des Scheibendurchmessers von 100 mm auf 2000 mm hat also bei völlig gleichbleibender Umfangsgeschwindigkeit eine Steigerung des geleisteten Effektes auf das 3,5fache zur Folge gehabt. Dieselbe Steigerung um das 3,5 bis 4,5fache zeigen auch die übrigen Vertikalreihen der Tabelle, so daß sich die Tatsache ergibt, daß allein

schon die Steigerung des Scheibendurchmessers die Größe des durch einen und denselben Riemen übertragbaren Effektes bedeutend erhöht.

Es ist demnach vorteilhaft, möglichst große Riemenscheiben anzuwenden, indem eine wenn auch langsamer umlaufende große Riemenscheibe einen bedeutend höheren Effekt ergibt, als eine mit derselben Umfangsgeschwindigkeit, demnach rascher umlaufende kleine.

In noch weit höherem Maße, als die Vergrößerung des Scheibendurchmessers, vergrößert aber eine Steigerung der Riemengeschwindigkeit (Umfangsgeschwindigkeit) die Größe des übertragbaren Effektes, wie die Horizontalreihen der Tabellen dies erkennen lassen.

Ein 10 cm breiter Riemen überträgt bei 100 mm Scheibendurchmesser und 3 m Riemengeschwindigkeit nur 0,8 PS, bei 25 m Riemengeschwindigkeit dagegen 11,7 PS, also das 14,6fache. Und bei 2000 mm Scheibendurchmesser überträgt derselbe 10 cm breite Riemen bei 3 m Riemengeschwindigkeit 2,8 PS, dagegen bei 25 m Riemengeschwindigkeit sogar 52 PS, d. h. das 18,6fache.

Während also, wie aus den Vertikalreihen ersichtlich, die Steigerung des Durchmessers um das 20fache (von 100 mm auf 2000 mm) den Effekt um etwa das 4fache erhöht, steigert die Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit (Riemengeschwindigkeit) um das 8fache (von 3 m/sec auf 25 m/sec) den Effekt um etwa das 16fache wie die Horizontalreihen dies zeigen.

Ein 10 cm breiter Riemen leistet auf einer mit 3 m Umfangsgeschwindigkeit laufenden Scheibe von 100 mm Durchmesser nur 0,8 PS, läuft derselbe, nur 10 cm breite Riemen aber auf einer mit 25 m Umfangsgeschwindigkeit laufenden Scheibe von 2000 mm Durchmesser, so leistet er 52 PS, also das 65fache.

Hieraus folgt, daß es von der größten Bedeutung ist, Riemen mit großer Geschwindigkeit auf großen Scheiben laufen zu lassen.

Dies ist der wichtigste Grundsatz für die Anlage von Riementrieben und seine Befolgung in den weitaus meisten Fällen durchführbar: Mehrkosten für größere Scheiben nebst Zubehör werden mehr als aufgewogen durch die weit niedrigeren Kosten des bedeutend leichteren und billigeren und außerdem noch weniger angestrengten Riemens. Würde man z. B. 300 Pferde zu übertragen haben und den Riemen auf einer Scheibe von 2000 mm Durchmesser mit 25 m/sec. Geschwindigkeit laufen lassen, so würde man eine Riemenbreite von:

$$\frac{300}{52} \cdot 10 = 575 \text{ mm bekommen,}$$

also eine Breite, die noch weit unter der Grenze für einfache Riemen liegt. Riemen und Riemenscheiben würden von geringer Breite leicht und billig werden.

Hätte man dagegen für dieselben 300 Pferde eine Riemenscheibe von 1000 mm Durchmesser und eine Riemengeschwindigkeit von 15 m/sec

gewählt, so würde man nach Tabelle 1 eine Riemenbreite von:

$$\frac{300}{22} \cdot 10 = 1365 \text{ mm}$$

bekommen, die als einfacher Riemen nicht mehr ausführbar ist. Man müßte also nach Tabelle 2 (für Doppelriemen) rechnen und bekäme dann:

$$\frac{300}{32} \cdot 10 = 940 \text{ mm.}$$

Man würde also bei dieser Anordnung statt eines einfachen Riemens von 575 mm Breite einen Doppelriemen von 940 mm Breite bekommen, der etwa das Vierfache kostet; dazu die breiteren und schwereren Scheiben und die raschere Abnutzung.

Man sieht also, daß die Beachtung und Befolgung dieses Grundsatzes: **große Riemen-geschwindigkeit und große Scheiben** außerst wichtig ist.

Wie weit man mit der Riemen-geschwindigkeit gehen soll oder kann, läßt sich nicht angeben. Unter 25 m/sec sollte man nicht hinuntergehen und, wenn irgend durchführbar, die Riemen mit noch höheren Geschwindigkeiten, bei gleichzeitiger Anwendung möglichst großer Scheiben, laufen lassen. C. Otto Gehrckens hatte auf der Pariser Weltausstellung einen Riemen mit 66,2 m/sec Geschwindigkeit laufen, der bei und wegen dieser großen Geschwindigkeit anstandslos 80 PS übertrug, obwohl er nur die geringe Breite von 50 mm bei 3,1 mm Stärke hatte. Irgend welche besonderen Ausführungsschwierigkeiten bieten aber derartig rasch laufende Riementriebe und große Riemenscheiben nicht; sie müßten nur auf das genaueste ausbalanciert und absolut fehlerfrei montiert sein. Sind diese übrigens ja bei jeder Riementriebeinlage zu stellenden Forderungen erfüllt, so sind keinerlei unangenehme oder gefährliche Erscheinungen, wie Stöße, Erschütterungen u. dgl. zu befürchten, während man auf der anderen Seite ganz bedeutende Vorteile erzielt.

Die Hauptbetriebsriemen auf der Pariser Weltausstellung liefen schon mit 29, 40, 42, 45 m/sec Geschwindigkeit und übertrugen dabei pro 1 qcm Riemenquerschnitt 5,3 bis 7,7 PS, während der vorhin erwähnte Riemens von Gehrckens pro 1 qcm 52 (!) PS übertrug.

Hervorgehoben sei noch, daß es sich bei diesen großen Riemen-geschwindigkeiten durchaus nicht um bloße Versuchsergebnisse handelt, sondern um Erfahrungen, die bei vielfach ausgeführten und seit Jahren im praktischen Betriebe befindlichen Anlagen gemacht wurden. Schon Radinger hat vor langen Jahren darauf hingewiesen und es dringend angeraten, Riemen mit großen Geschwindigkeiten laufen zu lassen, möglichst nicht unter 28 m/sec. Große Geschwindigkeiten bei Riementrieben sind also durchaus nichts neues, wie die oben erwähnten Geschwindigkeiten der Pariser Ausstellungsmaschinen zeigen, wohl aber immer noch etwas ungewöhnliches und ausnahmsweise Vorkommendes, während sie die Regel bilden sollten.

IV. Einfache Riemen oder Doppelriemen.

Die Grenze für einfache Riemen liegt bei etwa 1000 mm; über diese Grenze hinaus sind einfache Riemen nicht mehr möglich, da entsprechend breite Hämpe nicht zu beschaffen sind.

Über etwa 600 mm Riemenbreite hinaus sind besser Doppelriemen zu verwenden. — Hierbei ist jedoch zu beachten, daß Doppelriemen größere Scheibendurchmesser erfordern, als einfache Riemen, und daß bei Scheibendurchmessern unter etwa 500 mm die Anwendung von Doppelriemen durchaus zwecklos ist, weil Doppelriemen bei so geringem Scheibendurchmesser nicht mehr leisten, als gleichbreite einfache Riemen. Überhaupt soll man mit der Anwendung von Doppelriemen vorsichtig sein, da sie wohl das Doppelte und mehr kosten, aber lange nicht das Doppelte leisten. Große Riemen-geschwindigkeit und großer Scheibendurchmesser bieten ja die Möglichkeit, bis zu Effekten von 300 PS mit einfachen Riemen auszukommen.

Mehrfahe Riemen sind durchaus zu vermeiden, auch wenn die Riemen dadurch sehr breit werden würden.

V. Die Riemenscheiben.

Die Riemenscheiben müssen leicht, genau zentriert und ausbalanciert, sauber abgedreht und von glatter Oberfläche sein.

Die treibende Scheibe muß zylindrisch und darf nicht ballig (gewölbt) sein. Hauptsächlich für die Übersetzungen ins Langsame, wie sie bei den Elektromotoren gewöhnlich vorkommen, ist dies besonders zu beachten. Die getriebene Scheibe kann gewölbt sein, aber nur wenig und eben hinreichend, den Zweck, d. h. einen ruhigen Riemenlauf zu erreichen.

Bei Halbkreuz- und Winkeltrieben sind beide Scheiben zylindrisch zu machen.

Der Scheibendurchmesser soll groß und, wenn möglich, nicht unter dem 100fachen der Riemendicke sein.

Man übertrage einen Effekt von einer Welle auf eine andere stets nur durch einen Riementrieb, nie durch zwei. Hat man also z. B. 200 PS von einer Welle auf eine andere zu übertragen, so wende man hierfür einen einzigen Riementrieb von 200 PS an und nicht 2 zusammen und parallel laufende Triebe von je 100 PS. Die Spannung und Elastizität jedes Riemens ist nämlich eine andere, die davon abhängige Kraftübertragung also ebenfalls bei jedem Riemen eine andere, so daß zwei, äußerlich zwar ganz gleiche Riementriebe dennoch nie vollkommen gleichartig arbeiten.

Die Leitrollen und Spannrollen sollen zylindrisch, sehr breit und von großem Durchmesser sein, der wenigstens nicht kleiner ist, als der der zugehörigen Riemenscheiben.

Rauhe Scheiben sind absolut zu vermeiden, wie ja auch die Anwendung von sogenannten Adhäsionsfetten (Kolophonium und anderen harzähnlichen Stoffen), die denselben Zweck haben, nämlich die Reibung zu erhöhen und damit die Leistung des Riemens zu vergrößern,

nicht nur nicht nützlich, sondern für den Effekt durchaus nachteilig und für den Riemen schädlich ist.

VI. Besondere Arten der Riementriebe.

a) Gekreuzte Riementriebe

sind im allgemeinen möglichst zu vermeiden, jedenfalls aber durchaus für die Übertragung größerer Kräfte, das heißt also bei größerer Riemenbreite und bei größeren Geschwindigkeiten.

Sie sind wie offene Riemen und, da sie für größere Kräfte nicht in Betracht kommen, nach Tabelle 1 (oder 3), also als einfache Riemen zu berechnen.

Die Riemenscheiben sind möglichst groß zu nehmen, ebenso der Wellenabstand; letzterer sei wenigstens 6-mal Scheibendurchmesser oder 30-mal Riemenbreite. — Übersetzungen sind zu vermeiden, die Scheiben also möglichst von gleicher Größe zu machen, so daß der Kreuzungspunkt der beiden Riementrume in die Mitte zwischen die beiden Wellen fällt. — Die getriebene Scheibe ist ballig auszuführen, damit die durch die Verdrehung des Riemens in den Riemenkanten auftretende, für beide Kanten gleiche Kantenspannung durch die Scheibenwölbung ausgeglichen wird. Der Riemen ist aus dem Mittelrücken (Wirbelbahn) herzustellen und eventuell in der Mitte zu verstärken (s. Fig. 13).

Es ist dafür zu sorgen, daß die Verdrehung in richtiger, gleichmäßiger Weise erfolgt und der Riemen auf beiden Scheiben mit der Fleischseite läuft; ebenso ist auf die Riemenverbindung und die Verbindungsstelle die größte Sorgfalt zu verwenden.

Werden diese Vorschriften befolgt, so arbeiten auch die gekreuzten Riementriebe durchaus ökonomisch, ohne Überanstrengung und ohne die rasche Abnutzung der Riemen, die sonst bei ihnen beobachtet wird.

b) Der Halbkreuztrieb.

Dieser gerade in der chemischen Großindustrie so oft vorkommende Betrieb (z. B. bei Zentrifugen) erfordert wegen der großen Verschiedenheit und dem großen Wechsel in der Beanspruchung der einzelnen Fasern des Riemenquerschnittes nicht nur die sorgfältigste Konstruktion, Ausführung und Montage, sondern auch die vorsichtigste Auswahl des der eigentümlichen Beanspruchung am besten entsprechenden Ledermaterials. — Gerade bei dem Halbkreuztrieb werden die meisten Fehler gemacht. Daher ist auch die Lebensdauer der Riemen dieser Triebe durchgehends eine kurze.

Bei größeren Kräften, also größeren Riemenbreiten, vermeide man Halbkreuztriebe möglichst. Die Halbkreuzriemen sind als einfache Riemen (also nach Tabelle 1 oder 3) zu berechnen, wobei die Werte der Tabellen um etwa 25% kleiner zu nehmen sind. Doppelriemen bewähren sich nicht, sind daher zu verwerfen. Dagegen arbeiten Riemen mit treppenförmig aufeinanderliegenden Riemenlagen vorzüglich (s. unten). Der Wellenabstand soll wenigstens

4-mal Scheibendurchmesser oder auch 20-mal Riemenbreite sein. Die Riemengeschwindigkeit kann kaum zu groß angenommen werden; je größer sie ist, desto günstiger ist es.

Wegen des bedeutenden Mehrweges der Außenkante des Riemens beim Verlassen der Scheibe wird einerseits diese Kante weit mehr beansprucht, als die innere, andererseits aber bildet sich an der Innenkante des Riemens beim Verlassen der Scheibe eine Düte. Zunächst ist daher der Riemen aus demjenigen Stücke der Haut zu schneiden, das dieser Beanspruchungsweise von Natur aus am besten entspricht, und das in etwa 50 cm Abstand von der Mittellinie der Haut liegt. Außerdem ist wegen der starken Dehnung und Beanspruchung der Außenkante diese Außenkante entsprechend zu verstärken, um so dem bei Halbkreuzriemen so häufig vorkommenden Einreissen dieser Kante vorzubeugen. In ganz vorzüglicher Weise erreicht dies Gehrekens durch seine treppenförmigen Halbkreuzriemen, bei denen auf der Außenkante hin eine zweite Riemenlage läuft, die seitlich über die untere Lage hinausragt (Fig. 2). Die größte Spannung wird dadurch von der Außenkante des ganzen Riemens auf die verstärkte und der Dehnung nicht so sehr nachgebende Stelle a verlegt, während gleichzeitig der Rand der überstehenden Riemenlage die Scheibe mit fasst, also mit arbeitet,

Fig. 2.  Diese Treppenform die für den richtigen Lauf notwendige Bildung der Düte an der Innenkante des ablaufenden Riemens.

d. h. also den Riemen verbreitert. Ferner erleichtert diese Treppenform die für den richtigen Lauf notwendige Bildung der Düte an der Innenkante des ablaufenden Riemens.

Für Halbkreuztriebe und besonders die hier hauptsächlich interessierenden Zentrifugantriebe verwendet man nur derartige Treppenriemen, die außerdem aus der richtigen Stelle der Haut geschnitten und für den betreffenden Antrieb richtig hergestellt, gestreckt und eingelaufen sind. Die Figuren 3 bis 10 zeigen einige derartige Zentrifugen — Halbkreuztriebe mit Gehrekensschen Patentreihen, deren Preis nach der Riemenbreite, wie für gewöhnliche Riemen, berechnet wird.

Bei sehr breiten Halbkreuzriemen ist es nicht immer vorteilhaft, nur 2 Streifen zu verwenden; man stellt sie bei gewissen Achsenabständen und Scheibendurchmessern, besonders bei starken Belastungen, vorteilhafter aus mehreren Lagen her. So hat Gehrekens in St. Louis einen 500 mm breiten Halbkreuzriemen ausgestellt, der aus 17 sägezahnartig übereinanderliegenden Lagen zusammengefügt ist.

Eine weitere Notwendigkeit für Halbkreuztriebe sind genügend breite Scheiben, und zwar sowohl die Antriebsscheibe als auch besonders die getriebene (meist vertikale) Scheibe, damit der Riemen ungehindert wandern kann. Die getriebene Scheibe muß wenigstens die doppelte Breite des Riemens haben.

Beide Scheiben müssen zylindrisch und dürfen nicht ballig (gewölbt) sein, weil der seitlich abziehende Riemen keinen Widerstand

finden darf, da sonst das Ablaufen nicht glatt, sondern stoßweise erfolgt. Einen solchen Widerstand bildet aber die Wölbung, auch wenn sie gering ist. Die vielfach angewendeten seit-

in allen Lehrbüchern für Halbkreuztriebe gegebene Vorschrift, die Mittelebenen der Scheiben müssten in der Projektion in ihrem Endpunkte zusammenfallen, wie Fig. 11 dies zeigt, durchaus

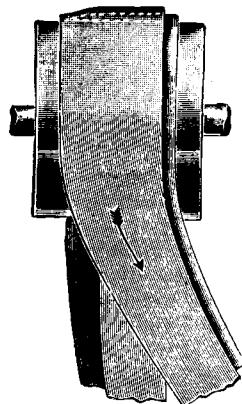


Fig. 5.

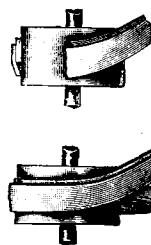


Fig. 3.

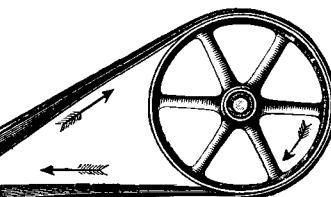


Fig. 4.

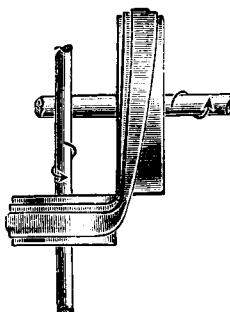


Fig. 6.

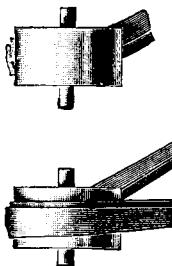


Fig. 7.

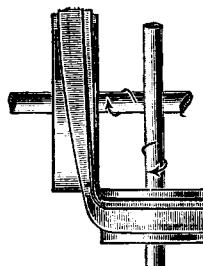


Fig. 8.

lichen Ränder sind absolut zu vermeiden; wo sie aus konstruktiven Gründen (z. B. als Bremsen u. dgl.) nötig sind, müssen sie weit genug (und mit überreichlichem Spielraum für das Wandern

falsch ist. Die gegenseitige Stellung der Scheiben lässt sich nicht angeben und muss ausprobiert werden; die ungefähre Lage ist aus den Figuren 4, 6, 8, 12 ersichtlich.

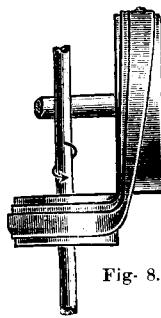


Fig. 8.

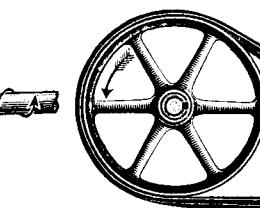


Fig. 9.

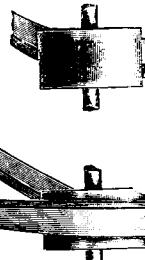


Fig. 10.

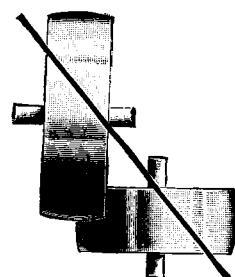


Fig. 11.

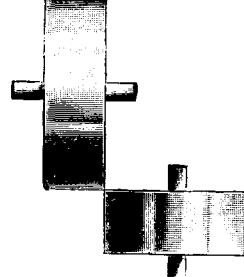


Fig. 12.

des Riemen) von der Stelle entfernt sein, auf der der Riemen läuft.

Ein Hauptaugenmerk ist auch auf die richtige gegenseitige Stellung der beiden Riemenscheiben zu richten; es sei bemerkt, daß die

Werden die im vorstehenden hinsichtlich der Form, Breite und Stellung der Scheiben und betreffs der Ledersorte und Riemenkonstruktion gegebenen Gesichtspunkte beachtet, so zeigen auch die Halbkreuzriemen, die sonst gewöhn-

lich sehr bald zerstört sind, eine genügend lange Lebensdauer.

Hinsichtlich der Schlussverbindung der Halbkreuzriemen sei noch bemerkt, daß es am vorteilhaftesten ist, den Riemen endlos zu machen, d. h. zu leimen, beziehungsweise zu nähen. Stumpfe Verbindungen (mittels Kralle, Klammer usw.) bewähren sich nicht; Verbindungen mit Überschlag müssen sorgfältig abgeschärfzt werden, da sie sonst zu plump und dick werden und der Riemen bei jedem Passieren der Scheibe plötzlich bedeutend (zwischen 10 u. 20 mm) gereckt würde, was seine baldige Zerstörung zur Folge hätte. Das Nähen ist äußerst sorgfältig auszuführen.

c) Der Winkeltrieb mit Leitrollen.

Die Riemen eines Winkeltriebes sind als einfache Riemen, also nach Tabelle 1 oder 3 zu berechnen, weil sie für größere Kräfte zu vermeiden sind. Die Tabellenwerte müssen um etwa 25% niedriger genommen werden; außerdem muß bei der Berechnung des Riemens nicht die geforderte Leistung, sondern eine um $\frac{1}{3}$ höhere Leistung eingesetzt werden; beispielsweise ist also ein für 20 PS bestimmter Riemen für 30 PS zu berechnen. — Weil die Kanten eines solchen (über 2 Scheiben und 2 Leitrollen laufenden) Riemens wechselseitig einen größeren Weg zurücklegen als die Mittellinie des Riemens, also mehr gestreckt werden, ist es vorteilhaft und ratsam, die Mitte durch eine aufgelegte Riemenlage zu verstärken, damit das

Strecken der Kanten innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt. Fig. 13 zeigt einen derartigen ver-

stärkten Riemen, wie ihn C. Otto Gehrekens anfertigt.

Die Riemenscheiben und die Leitrollen müssen zylindrisch und dürfen nicht gewölbt sein. Die Leitrollen müssen reichlich breit sein und wenigstens den Durchmesser der Riemenscheiben haben, also die Rolle für das ziehende Riementrum wenigstens den Durchmesser der treibenden Riemenscheibe, die Leitrolle für das lose Trum den der getriebenen Scheibe. Die Leitrollen dürfen keinen Rand haben.

d) Bei offenen Riementrieben für Übersetzungen ins Langsame

(z. B. bei Antrieben durch raschlaufende Elektromotore) hat man um 20 bis 30% reduzierte Tabellenwerte der Berechnung zugrunde zu legen.

e) Los- und Festscheibentriebe.

Diese Triebe erfordern dicke Riemen aus lohgarem Leder bei möglichst geringer Breite. (Chromlederriemen sind für diesen Zweck unbrauchbar.) Bei diesem Triebe ist wegen der Ausrückung und des dabei verursachten Druckes des Ausrückers auf die Riemenkante genau darauf zu achten, daß die harte Kante des

Riemens, wenn derselbe auf der Festscheibe sich befindet, nicht auf der der Losscheibe zugekehrten Seite der Festscheibe liegt, sondern auf der abgekehrten (Fig. 14), weil der Riemen



Fig. 14.

sich leicht von der Losscheibe auf die Festscheibe, schwerer aber von der Festscheibe auf die Losscheibe schieben läßt.

Im ersten Falle ist also der Druck des Ausrückers auf die Kante des Riemens ein geringerer, es kann also die weichere Kante genommen werden, während im zweiten Falle wegen des größeren Druckes die härtere Kante zu nehmen ist.

Dieser Punkt ist so wichtig, daß, wenn es bei Bestellung des Riemens übersehen wurde, dieses vorzuschreiben, man den dieser Bedingung nicht entsprechenden Riemen lieber umkehren und gegen die Ansätze laufen lassen sollte.

Die Riemenscheiben sollen möglichst groß sein.

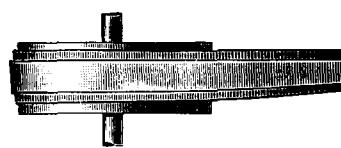
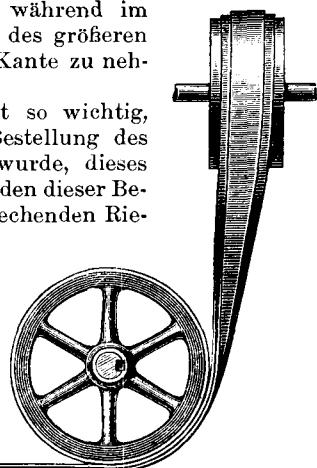


Fig. 13.



VII. Die Riemenverbindungen.

Die Hauptbedingung bei der Riemenverbindung ist, daß die Verbindungsstelle nicht stärker wird als der übrige Riemen. Eine stärkere Verbindungsstelle reckt nämlich jedesmal beim Lauf über die Scheibe den Riemen plötzlich und ruckweise (und zwar um $\alpha \times$ Verstärkung, bei 5 mm also z. B. $\alpha \times 5 = 15,70$ (!) mm). Dieses ruckweise Recken hat die rasche Zerstörung und das baldige Zerreissen des Riemens an einer Stelle zwischen den Scheiben zur Folge in dem Augenblicke, wo die verdickte Verbindungsstelle die Scheibe passiert.

Das beste und richtigste ist, die Riemen endlos zu machen, das heißt den geleimten Riemen zu leimen, den genähten zu nähen. Bei den gewöhnlichen offenen und gekreuzten Trieben ist dieses, wo irgend möglich, durchzuführen; bei Halbkreuztrieben und Winkeltrieben gibt nur diese Verbindungsweise eine genügende Sicherheit; bei schnellem Lauf ist sie absolut notwendig.

a) Das Leimen

ist die beste, aber leider nicht überall anwendbare Riemenverbindung. Die an den Leim zu stellenden Ansprüche sind kaum erfüllbar. Er muß leicht herzustellen und bequem anzurichten

sein, schnell trocknen, von mäßigem Preise, viele Jahre haltbar, von vorzüglicher Bindekraft sein; er muß sich der Elastizität des Leders genau anpassen, sich mit dem arbeitenden Riemen zusammenziehen und dehnen (in einem Jahre viele Millionen Male), von Temperatur- und Witterungswechsel nicht beeinflußt werden, sich bei der (z. B. durch Gleiten des Riemens so oft verursachten) Wärme nicht lösen, durch Öl und Fett nicht leiden — eine Bedingung, die alle Gummi- und Guttaperchaleime ausschließt —. Diesen Bedingungen genügt nur der Fischlein, der daher auch ein vorzüglicher Riemenleim ist, leider aber in der Feuchtigkeit einen Teil seiner guten Eigenschaften verliert und daher für Riemen in feuchten Räumen nicht verwendet werden kann.

b) Das Nähen

ist eine sehr unangenehme Verbindungsweise und sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Zunächst darf der Ansatz nicht zu scharf ausgeschärfet werden, damit der Stich der Ahle Halt findet und das Leder unter dem Näheriemen nicht ausreißt. Der somit plump bleibende Ansatz streckt und schädigt aber den Riemen fortgesetzt. Ferner wird durch die Ahle, mehr aber noch durch den in die Löcher eingezogenen Näheriemen, der Leim zerstört. Sodann haben die gewöhnlich aus Kronleder, aus fettigarem oder alaungarem Leder oder aus Pergament hergestellten Näheriemen ganz andere Streckungs- und Elastizitätseigenschaften wie das lohgare Riemenleider. Und andere Übelstände mehr! Da, wo das Nähen nicht vermieden werden kann, z. B. bei den Halbkreuz- und Winkeltrieben, bei Trieben in feuchten Räumen usw., muß es auf das sorgfältigste ausgeführt werden und kann gar nicht eindringlich genug darauf aufmerksam gemacht werden, daß die besonders bei rascher laufenden Riemen so außerordentlich schädliche Verdickung der Verbindungsstelle möglichst verringert werden muß. Es ist dies von allergrößter Wichtigkeit. Es ist vorteilhaft, wenn das Nähen nicht zu umgelenkt ist, statt des einfachen Riemens einen dünnen Doppelriemen zu nehmen, weil bei diesem die volle Oberlage den Ansatz der Unterlage deckt und sichert und ebenso die Unterlage den Ansatz der Oberlage. Auch nehme man möglichst große Scheiben.

c) Das Binden

mit Binderiemen, wobei mittels Locheisens in den Riemen Löcher für den Binderiemen geschlagen werden, ist noch nachteiliger als das Nähen, weil die Verbindungsstelle gewöhnlich noch plumper bleibt, indem die Arbeiter hierbei meistens nur den unten liegenden Ansatz abzuschärfen pflegen, den oberen aber stumpf lassen. Außerdem scheuern sich die Binderiemen in den Löchern sehr bald durch.

d) Die Verbindung mittels Laschen ist für Riemen absolut unzulässig.

e) Bei der Verbindung mittels Nieten, Schrauben u. dgl. sind wie beim Nähen der obere und der untere

Ansatz sorgfältigst auszuschärfen; meistens jedoch wird auch hier nur der untere ausgeschärfet, was die rasche Zerstörung des Riemens zur Folge hat.

f) Die Verbindung auf stumpfen Stoff mittels Riemenknebel, Kralle usw. Für nicht zu schnellen Lauf (bis 10 m/sec) sind Krallen eine brauchbare Verbindung, für Doppelriemen Doppelkrallen, für kleine Riemenscheiben und schnellen Lauf (bis 20 m/sec etwa) Riemenknebel.

— Die Riemen stumpf zu binden, bewährt sich nicht.

VIII. Das Auflegen, die Spannung und die Wartung der Riemen.

Sehr wichtig für die Lebensdauer eines Riemens ist auch die richtige Behandlung desselben im Betriebe.

Das Auflegen der Riemen ist mittels des Riemenspanners auszuführen. — Die zu verbindenden Enden sind genau rechtwinklig und so in die Klemmbäcken einzulegen, daß die auf den Riemenenden mit Blei vorzuzeichnenden Riemenmitten genau auf der auf den Klemmbäcken angegebenen Mittellinienmarke liegen; ferner ist genau darauf zu achten, daß beide Kanten zugleich und gleichmäßig langsam angespannt werden. Es ist verkehrt, einen und denselben Riemenspanner für Riemen von verschiedenster Breite zu benutzen; es ist durchaus nötig, daß die Riemenspanner wenigstens annähernd der Riemenbreite entsprechen, und sollte man Klemmbäcken von etwa 125, 175, 225, 315, 475 mm usw. Breite zum Auswechseln bereit haben.

Beim Spannen muß darauf geachtet werden, daß die beim Spannen dünner werdenden Riemenenden nicht aus den Klemmfuttern schlüpfen; die Klemmfutter müssen also nachgespannt werden. Ferner müssen die Riemenscheiben beim Spannen der Riemen ab und zu nachgewuchtet werden, damit die beiden Riementrumen gleiche Spannung bekommen.

Bemerkt sei noch, daß das Spannen großer Riemen nicht ohne Gefahr ist und große Vorsicht und Übung erfordert. Es sollte daher nur von geübten Leuten vorgenommen werden.

Sobald beide Riementrumen sich rund werfen (die Laufseite hohl, die Außenseite rund), ist der Riemen genügend gespannt und kann nun auf irgend eine der angegebenen Arten verbunden werden.

Ein Riemen darf nicht zu stark gespannt werden, weil eine zu starke Spannung einerseits die Leistung des Riemens durch Verminderung seiner Elastizität verringert, andererseits den schädlichen Zapfendruck erhöht. Wo aus irgend welchen Gründen (z. B. bei vertikalen Riementrieben, bei Antrieben von Walzwerken usw.) eine größere Spannung nicht umgangen werden kann, muß der dadurch verursachte Effektverlust bei der Berechnung der Anlage berücksichtigt werden. Aber auch bei dieser notgedrungen vorzunehmenden größeren Spannung soll man nur so weit gehen, wie eben gerade nötig ist.

Trockene Riemen sind vor dem Spannen genügend anzufeuchten und einzufetten, da bei trockenen Riemen die Fasern beim Spannen leiden.

Es möge hier darauf aufmerksam gemacht werden, daß man die Riemen naturgeinäß auf der Fleischseite und nicht etwa, wie von einigen angegeben wird, auf der Haarseite laufen lassen soll.

Riemen unter 100 mm Breite dürfen auch aufgedreht werden, d. h. man darf Riemen bis zu dieser geringen Breite von den Scheiben herunterlegen und verbinden und dann den verbundenen Riemen auf die Scheiben hinaufzwingen, indem man die Scheiben von Hand langsam umdreht. Dieses Verfahren ist bei vorsichtigem Arbeiten und abgerundeten Kanten der Riemenscheiben (wobei man noch ein Stück Leinen zwischen Riemen und Scheibenkante legt) allenfalls zulässig, obwohl auch für solche schmale Riemen die Anwendung des Riemenspanners weit besser und daher vorzuziehen ist. Absolut unzulässig ist dieses Verfahren des Aufdrehens verbundener und gespannter Riemen aber bei breiteren Riemen. Dies wird leider häufig genug von den Arbeitern ausgeführt und dabei noch gar der schwere Riemen mittels eines Strickes an der Scheibe festgebunden. Bei einem derartigen Aufdrehen wird der Riemen ganz außerordentlich überanstrengt und seine Fasern meist derartig beschädigt, daß er schon nach kurzer Zeit reift.



Fig. 15.

Daß ein derartiges ungehöriges Aufdrehen des Riemens stattgefunden hat, und dieses der Grund des Reißens war, läßt sich mit Sicherheit an der Art des Risses erkennen. Bei einem durch solches Aufdrehen zerstörten Riemen verläuft der Bruch nach der in Fig. 15 gegebenen schrägen Richtung, während ein infolge Altersschwäche oder Überlastung reißender Riemen einen ziemlich gerade und quer über den Riemen laufenden Bruch zeigt (Fig. 16). Zickzackbrüche sind das Zeichen einer schlechten Schluffverbindung. — Breite Riemen dürfen nur dann aufgedreht werden, wenn dieses in durchaus schlaffem Zustande geschehen kann, die Maschinen also mit Spannvorrichtungen (Schlitzen) versehen sind und so weit zurückgesetzt werden können, daß der verbundene Riemen durchaus ohne Spannung auf die Scheiben gebracht werden kann; auch hier muß der Scheibenrand abgerundet sein.

Da sich der gespannte Riemen in der ersten Zeit längt, und man ihn zu Anfang nicht zu schlaff laufen lassen darf, so muß er in der ersten Zeit wiederholt nachgespannt werden, bis er nach etwa 3 Wochen sich richtig eingelaufen und seine richtige Länge bekommen hat.

Alsdann macht ein von Anfang an richtig behandelter Riemen nur noch wenig Arbeit und verlangt nur wenig Wartung und Pflege.

Diese Pflege besteht hauptsächlich darin, ihn allzeit im richtigen Feuchtigkeitszustande zu erhalten, das heißt also ihm das nötige Fett zu geben.

Beim Durchschneiden der Luft verliert nämlich der Riemen fortwährend an Feuchtigkeit, die ihm von Zeit zu Zeit durch Riemenfett ersetzt werden muß. Man gibt dasselbe in kleinen Stückchen (Bohnen- oder Haselnußgröße) während des Betriebes — beim Auflauf — zwischen Scheibe und Riemen oder trägt es mit einem Pinsel (auf die Laufseite) auf. Es hat dies allmählich und vorsichtig zu geschehen, weil der im ersten Augenblick gleitende Riemen sonst abschlägt. Durch dieses Fett kürzt sich gleichzeitig der durch den Feuchtigkeitsverlust gelängte Riemen um etwa 2%, wird also wieder straffer und gespannter.

Zu Riemenfett eignet sich frischer Rinderfalg oder eine Mischung von Stearin, Degas und Bienenwachs. Kollophonium und andere harzige Stoffe sind absolut zu vermeiden. Ebenso sind alle aus Mineralölen hergestellte Fette und Schmieren absolut unzulässig, weil Mineralöl alles Leder zerstört. Auf diesen Punkt, den zerstörenden Einfluß der Mineralöle auf Leder, muß um so mehr aufmerksam gemacht werden, als sehr viele Riemenfette und Riemenschmieren des

Handels aus Mineralöl hergestellt sind oder Mineralöl enthalten.

Wegen dieses zerstörenden Einflusses des Mineralöls auf Leder ist dasselbe auch sorgfältig vor der Berührung mit Mineralöl zu bewahren. Es muß verhütet werden, daß z. B. von dem Schmieröl der Lager usw. etwas auf irgend eine Weise zum Riemen gelangen kann, und muß dort, wo eine Abhilfe in dieser Beziehung nicht sofort möglich ist, das mineralische Schmieröl vorläufig und bis zur Abhilfe durch animalisches, oder vegetablisches Öl ersetzt werden, da dieses wenigstens dem Leder nichts schadet, wenn auch jedes Öl zwischen Riemscheibe und Riemen wegen des dadurch verursachten Gleitens des Riemens nachteilig ist. Aus diesem Grunde ist es auch vorteilhaft und ratsam, die Riemen und Riemscheiben öfters, etwa alle 8 oder 14 Tage, zu reinigen, etwas was aber leider nur in wenigen Betrieben und nur recht selten geschieht!

IX. Aus welchem Material sollen die Riemen sein?

a) Für trockene Räume mit reiner Luft und mäßiger Temperatur eignen sich am besten



Fig. 16.

lohgare Lederriemen, die Temperaturen bis 50° vertragen. Auch Chromlederriemen bewähren sich.

b) Für heiße trockene Räume mit reiner Luft sind Chromlederriemen zu verwenden, die eine Hitze bis 90° aushalten. Ferner eignen sich hier gewebte Baumwollriemen.

c) In feuchten Räumen leiden Lederriemen sehr, besonders die Ansätze. Man kann die Lederriemen schützen durch Imprägnieren mit einem Fett von im Wasser lebenden Säugetieren (also Tran, Spermacet u. dgl.), dem man Talg oder Degas zusetzt.

Die Lederriemen sind nicht zu leimen, weil der Leim in der Feuchtigkeit nicht hält, sondern zu nähen; ebenso ist die Schlüßverbindung durch Nähen herzustellen oder, aber besonders bei Scheiben von kleinem Durchmesser durch Metallverbinder. Statt einfachen Riemen verwendet man dünne Doppelriemen, da bei dem Doppelriemen jedesmal die Ansätze der einen Lage durch die volle Bahn der anderen Lage gesichert werden. — Die Lederriemen für feuchte Räume sind um $\frac{1}{2}$ breiter zu nehmen, als die Berechnung sie ergibt; auch nehme man die Riemenscheibendurchmesser möglichst groß.

Gliederriemen aus Leder erweisen sich für feuchte Betriebe brauchbar, besonders für geringen Achsenabstand und große Übersetzung; sie müssen jedoch doppelt so breit sein wie einfache Riemen gewöhnlicher Art und dürfen nicht zu hoch belastet werden; die Gliederhöhe hat wenig Einfluß auf die Festigkeit. Sie sind sehr teuer.

Guttaperchariemen sind als eigentliche Treibriemen sowie für warme feuchte Räume nicht geeignet; dagegen bewähren sie sich für andere Zwecke (z. B. als Transportbänder für Rübenschlitzel) und in kalten feuchten Räumen gut.

Gummi-, Balata-, Haar-, Hanf-, Baumwollriemen sind für feuchte Betriebe nicht geeignet, weil sie den Einwirkungen der Feuchtigkeit nicht widerstehen.

d) Für Räume, in denen chemische Einflüsse vorhanden sind, eignen sich lohgare Lederrieme nicht, weil solches Leder von Säuren und Alkalien angegriffen und zerstört wird. Dagegen ist Chromleder gegen Alkalien unempfindlich. Ebenso sind Kameelhaarriemen gegen heiße Dämpfe und Alkalien widerstandsfähig.

e) In staubigen Betrieben (z. B. in Kalk-, Zement-, Phosphatfabriken bewähren sich Angorariemen gut.

Wegen der Beanspruchung und der daraus sich ergebenden Dimensionierung von Gummi-, Balata-, usw. Riemen muß man sich an die Angaben der Fabrikanten halten, die diese Riemen liefern. Jedoch ist hierbei Vorsicht geboten, weil die Angaben meist viel zu hoch gegriffen sind, und die Riemen dann überanstrengt werden und bald zerstört sind.

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte.

Man nehme möglichst große Riemenscheiben und hohe Riemengeschwindigkeiten.

Für raschlaufende Maschinen und größere Kräfte (z. B. Desintegratoren, Ventilatoren, Lichtmaschinen usw.) verwende man nur Riemen aus dem Mittelrücken.

Über die für derartige Betriebe seit mehreren Jahren vielfach verwendeten perforierten Riemen (Riemen mit Löchern oder Schlitzen, durch welche die zwischen Riemen und Riemscheibe „eingeschlossene Luft entweichen soll“) sind die Ansichten geteilt. Jedenfalls ist es sicher, daß der Preis solcher Riemen ein bedeutend höherer ist, als der eines gewöhnlichen Riems derselben Leistung; ferner daß mit den Schlitzen eine große Menge des wertvollsten Ledermaterials dem Riemen genommen und damit verloren geht; endlich daß der Riemen wesentlich breiter werden muß. Ob diesen zweifellos vorhandenen bedeutenden Nachteilen ein entsprechender Vorteil gegenübersteht, ist mehr als zweifelhaft. Es wäre jedenfalls vorzuziehen, wenn man der mitgerissenen Luft einen Ausweg geben zu müssen glaubt, die Löcher in der Scheibe anzubringen.

Man nehme die Riemen möglichst dünn und leicht und verwende, so weit irgend möglich, einfache Riemen; Doppelriemen vermeide man, solange es angeht; mehrfache Riemen sind durchaus zu verwerfen.

Gekreuzte Riemen sind nur für geringere Geschwindigkeiten und für geringere Kräfte zulässig. Die Scheiben sollen möglichst groß sein.

Halbkreuztriebe müssen mit tunlichst großen Geschwindigkeiten laufen und sind für große Kräfte zu vermeiden. Die Riemen sind den Seitenteilen der Kerntafel zu entnehmen und sind ganz besonders die treppenförmigen Patentriemen von Gehrckens für diese Betriebe sehr vorteilhaft. — Die Scheiben müssen zylindrisch und sehr breit sein und die richtige gegenseitige Stellung haben.

Bei Winkeltrieben sind möglichst große Geschwindigkeiten zu nehmen; die zu übertragenden Kräfte sollen nicht zu bedeutend sein. Die Riemen sind dem Mittelrücken zu entnehmen und in der Mitte durch eine Oberlage zu verstärken. Scheiben und Leitrollen seien zylindrisch und groß, die Leitrollen sehr breit.

Für Los- und Festscheibentriebe sind große Scheiben und schmale, dicke Riemen zu verwenden.

Die Riemen sind, wenn irgend möglich, endlos zu machen, also zu leimen oder, wo dies nicht möglich ist, zu nähen.

Bei allen Schlüßverbindungen sind die Riemenenden sorgfältig auszuschärfen; eine Verdickung der Schlüßstelle ist möglichst zu vermeiden.

Die Riemen sind mit dem Riemenspanner aufzulegen.

Die Riemen sind genügend in Fett zu halten.

Die Riemen sind vor Berührung mit Mineralöl zu bewahren.

Die Riemen und Riemenscheiben sind öfter zu reinigen.

Wegen der Wölbung und Nichtwölbung der Scheiben beachte man das oben Gesagte. Man kaufe nie nach der Dicke und dem Gewichte.

Man kaufe nie von Händlern, sondern nur direkt von renommierten Riemenfabriken.

Durchaus unrichtig ist die früher vielfach und auch heute wohl noch ab und zu geübte Gewohnheit, von der Gerberei die Ledertafel zu kaufen und dieselbe dann in einer Sattlerei oder vom Fabriksriemer zu Riemen verarbeiten zu lassen. Denn neben der Güte des Rohmaterials ist für die Güte des Rieniens auch gerade die zweckmäßige Verarbeitung des Leders von allergrößter Wichtigkeit, und diese erfordert besondere Einrichtungen und geeignete Spezialmaschinen. War es doch gerade und ausschließlich der Umstand, daß man in Nordamerika schon früher, als bei uns, die Herstellung der Riemen fabrikmäßig betrieb, der es bewirkte, daß die amerikanischen Riementriebe früher günstigere Resultate ergaben, nicht aber etwa eine bessere Qualität des Rohmaterials oder die Überlegenheit der in Amerika für die Berechnung angewendeten Rößerschen Formel.

Über die Schnellmethoden zu Fettbestimmung in der Milch.

Antwort auf die kritischen Bemerkungen von Dr. Siegfeld zu unserer Arbeit über den Gebrauch des Amylalkohols bei der Schnellmethode für Fettbestimmung nach Gerber (Diese Z. 16, 451 und Milch-Ztg. 1903, Heft 45).

Von J. VAN HAARST in Wageningen (Holland).

(Eingeg. d. 30.1. 1904.)

Auf S. 1217 des vorigen Jahrganges dieser Z. weist Dr. Siegfeld uns auf einen Irrtum in unserem Aufsatze (diese Z. 16, 451) hin. Sehr richtig konstatiert der Herr Kritiker, daß es keinen Amylalkohol nach der Ph. germ. gibt. Wir gestehen diesen Irrtum gern ein; unseres Erachtens ändert das aber absolut nichts an dem Wesen der Sache selbst. — Es sei mir gestattet, hier Herrn Dr. Richard Hoffmann, Stadt-Apotheker in Goldberg (Schlesien) meinen Dank abzustatten, daß er mich unmittelbar nach dem Erscheinen jenes Aufsatzes darauf aufmerksam machte: „daß Amylalkohol nur aufgenommen sei in dem vom deutschen Apothekerverein herausgegebenen sogenannten Ergänzungsbuch zum deutschen Arzneibuche“.

Da eine deutsche chemische Fabrik, wie die weltberühmte von E. Merck in Darmstadt, in ihrem Katalog Amylalkohol nach Pharm. germ. notiert, ist es einem Ausländer wohl zu verzeihen, daß er diesen Amylalkohol als der Pharm. germ. entsprechend bezeichnete. Umso weniger meinten wir diesen Irrtum berichtigen zu müssen, als wir voraussetzten, daß die deutschen Kollegen jedenfalls ebenso zuvorkommend von den deutschen Apothekern aufgeklärt sein würden, als es uns geschah. — Der Mercksche Amylalkohol nach der Pharm. germ. wird

wohl jedenfalls der des Ergänzungsbuches sein, und dadurch eine genügende Gewähr für Reinheit bieten.

Im übrigen erhellt aus dem Aufsatz von Siegfeld, daß wir in der Hinsicht so ziemlich einer Meinung sind, daß im Handel Amylalkohol vorkommt, der für Gerbers Methode absolut untauglich ist und ferner, daß Gerbers Beurteilungsmethode des Alkohols¹⁾ eine ungenügende ist, ja Siegfeld drückt sich noch schärfer aus und nennt diese Beurteilungsmethode Nebensache. —

Dr. Siegfeld schlägt nun vor, daß man sich von der Tauglichkeit einer jeden neuen Amylalkoholsendung durch eine Versuchsreihe unter Vergleich mit einem anerkannt guten Präparat überzeugen solle.

Nennt Dr. Siegfeld eine solche Arbeitsweise vielleicht fördernd für die Praxis? und dies bezwecken wir doch wohl eben so sehr, wie die Erfinder der Schnellmethoden. —

Gerbers Methode soll ganz speziell der Fabrikspraxis dienen; dafür sind derartige Vergleichsversuche viel zu zeitraubend, damit kann der Praktiker sich nicht erst befassen, besonders nicht, wenn er so viele Bestimmungen auszuführen hat, wie es in den Butterfabriken der Fall ist.

Gesetzt nun, die Versuchsreihe erweist die Untauglichkeit des Amylalkohols, was ist dann zu tun? — Andererseits bleibt der anerkannt gute Amylalkohol, der als Vergleichsmaterial dienen soll, für den Praktiker immer eine Vertrauenssache, da ihm die Hilfsmittel fehlen, um sich selbst von seiner Tauglichkeit zu überzeugen. In einem gut eingerichteten Laboratorium macht das keine Schwierigkeiten. Warum schlägt Dr. Siegfeld nicht vor, einfach den Amylalkohol von einer bestimmten Handlung, z. B. von Merck zu beziehen? — (E. Merck in Darmstadt bringt jetzt Amylalkohol speziell für die Gerbersche Methode in den Handel.) Indessen sind wir der Meinung, und sind uns darin wohl mit den Fachgenossen einig, daß auch für die tägliche Praxis das durch eigene Prüfung gewonnene Vertrauen auf die Güte der Reagenzien die Grundbedingung jeglichen Arbeitens ist.

Die Anwendung von Amylalkohol wird daher immer große Schwierigkeiten bei Gerbers Methode bereiten.

Eine andere Schwierigkeit dieser Methode ist das häufige Vorkommen der schwarzen Ränder und Ppropfen an der Grenzfläche des Fettes. — Wir haben die Vermutung ausgesprochen, daß die schwarzen Ränder durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Kautschukpropfen entstehen, weil es uns aufgefallen war, daß sie nie entstehen, solange die Ppropfen neu sind, und ebenso wenig, wenn man Gerbers Methode im Babcockgläschen ausführt, bei denen keine Ppropfen angewandt werden.

In einem Aufsatze Siegfelds²⁾, in welchem Gerbers Methode nochmals einer genauen

¹⁾ Die praktische Milchprüfung.

²⁾ Molkereizeitung 1903 Nr. 51 und 52, (Hilfesheim).