

II. Stahlbandtriebe.

An Stelle von Riemen benutzt die Eloesser Kraftband-Gesellschaft in Berlin-Charlottenburg gehärtete, genau gerade Stahlbänder von 0,2 bis 0,9 mm Stärke, 12 bis 200 mm Breite und etwa 15000 kg/cm² Zugfestigkeit auf Scheiben mit Leinwand- oder Korkbelag. Die Banddicke s ist vom Durchmesser D der kleinen Scheibe abhängig wegen der zusätzlichen Biegespannung, die beim Laufen über die Scheibe entsteht und

die z. B. bei einem Verhältnis $\frac{s}{D} = \frac{1}{1650}$ nach Formel (641):

$$\sigma_b = \frac{s}{\alpha \cdot D} = \frac{2200000}{1650} = 1330 \text{ kg/cm}^2$$

wird. Als zulässige Nutzsprung durch die größte Umfangskraft wird $\sigma_n = 600$ bis 750 kg/cm² angegeben, während der Achsdruck das 3...3,5 fache, bei hohen Übersetzungen auch das 4fache der Umfangskraft betragen soll, um den Schlupf gering zu halten. Da die Bandbreite aus Herstellungsrücksichten beschränkt ist, kommt es bei gegebener Leistung und bestimmten kleinsten Scheibendurchmessern vor, daß ein Band zur Übertragung nicht genügt. Es werden dann zwei oder mehrere Bänder nebeneinander angeordnet und der Rechnung die 1,2fache Leistung zugrunde gelegt, weil die gleichmäßige Verteilung auf die Bänder nicht völlig sichergestellt ist. Auch bei kurzen Achsabständen soll die Beanspruchung ermäßigt werden.

Die Unterschiede zwischen dem Riemen- und dem Stahlbandtriebe sind in der geringen Elastizitätszahl des Stahles begründet. Es entsteht ein nahezu starrer, gegen Änderungen der Achsentfernung um so empfindlicherer Trieb, je kürzer das Band ist. Aus der Erfahrung heraus gibt Silberberg [XXVI, 30] für die geringste zulässige Achsentfernung an, daß die gesamte Bandlänge in Metern nicht weniger als $\frac{3}{4}$ der Sekundengeschwindigkeit betragen soll. Temperaturänderungen erhöhen und erniedrigen die Spannungen erheblich, nämlich um 24 kg/cm² für 1°, wenn die Formänderungen der Wellen und Scheiben und wohl auch die Kork- und Leinwandschicht nicht mildernd wirken. Ein Vorteil ist dagegen der geringe Gleitverlust, der bei einer Nutzsprung von $\sigma_n = 700$ kg/cm² nach Formel (663):

$$\psi = \alpha \cdot \sigma_n = \frac{700}{2200000} = 0,00032$$

oder nur 0,032‰ wird. Da auch der Luftwiderstand der geringen Bandbreite wegen wesentlich kleiner als bei Riemen ist, Hysteresisverluste aber ganz wegfallen, im wesentlichen also Verluste nur durch die Lagerreibung entstehen, weisen Stahlbandtriebe günstige Wirkungsgrade auf. Die Fliehspannung nimmt wegen des größeren Einheitsgewichtes zwar höhere Werte an und beträgt z. B. bei 30 m/sek

$$\sigma_f = \frac{\gamma \cdot v^2}{10g} = \frac{7,8 \cdot 30^2}{10 \cdot 9,81} = 71,6 \text{ kg/cm}^2,$$

hat aber wegen der bedeutenden Vor- und Nutzsprung nicht so großen Einfluß wie beim Riementriebe. Auf den Achsdruck kommt sie fast in voller Größe entlastend zur Wirkung.

Zum Verbinden an den Stoßstellen dienen Schlösser nach Abb. 2131. Die verzinnnten Bandenden sind mit je zwei Stahlplatten verlötet und verschraubt, wobei die gekrümmten Flächen der äußeren das Band von der Einspannstelle allmählich in die Gerade überführen und dadurch Biegespannungen von den Enden fernhalten sollen. Durch Ausparungen ist das Schloß so leicht wie möglich gemacht. Neuerdings hat Eloesser das immerhin schwere Schloß durch eine Überlappungsnietung ersetzt. Bei schmalen

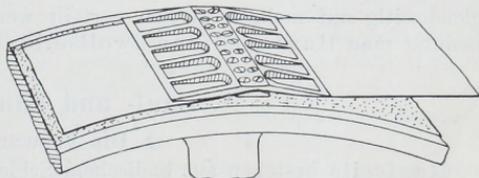


Abb. 2131. Stahlbandschloß.

Bändern kann man die Verbindung neben der Scheibe herstellen und dann das Ganze über eine schlank kegelige Fläche von etwa halber Bandbreite aufschieben. Bei größeren Breiten macht man von Spannvorrichtungen Gebrauch, ähnlich den bei der Herstellung von Riemenverbindungen üblichen, Abb. 2020. Die Bandlänge wird nach einem besonderen, in der Z. V. d. I. 1911, S. 1771, näher beschriebenen Verfahren ermittelt. In gewissem Maße läßt sich die Spannung durch die Belagstärke regeln.

Die Scheiben müssen in Rücksicht auf die großen Achsdrücke und den Umstand, daß die durch Stahlbänder übertragenen Kräfte viel bedeutender als in Riemen gleicher Breite sind, steifer und kräftiger durchgebildet und sehr sorgfältig gelagert werden. Die Lauffläche ist genau zylindrisch abzdrehen, weil sonst das Band in der Nähe des Schlosses leidet, da sich der Schlag beim Auflaufen auf balligen Flächen nicht über die ganze Bandbreite verteilt, sondern örtlich zerstörend wirkt und zu Brüchen führt.

Bei Versuchen fand Kammerer an einem Stahlband von 0,3 mm Stärke und 30 mm Breite auf Scheiben von je 1250 mm Durchmesser bei der üblichen Nutzspannung die Reibungsziffer $\mu = 0,27$. Bei hohen Spannungen stieg sie bis auf 0,75 und war unabhängig von der Umfangsgeschwindigkeit. Der Schlupf betrug bei dem Verhältnis 1:1 zwischen Nutz- und Vorspannung nicht mehr als 0,1⁰/₀, nahm aber bei Steigerung der Nutzspannung über die Vorspannung hinaus plötzlich zu.

Stahlbänder kommen hauptsächlich für größere Kraftübertragungen in Frage und können vielfach Seil- und Riementreibe vorteilhaft ersetzen. Infolge der hohen zulässigen Beanspruchungen erhalten die Bänder kleine Abmessungen, verlangen aber der sehr geringen Dehnungsfähigkeit wegen größte Sorgfalt in bezug auf Bearbeitung und Aufstellung der Scheiben sowie sichere Aufnahme der hohen Achsdrücke. Die Scheiben müssen zur Schonung der hoch beanspruchten Bänder genau rund laufen, ihre Achsen genau parallel zueinander liegen. Wegen der Gefahr eines Bruches, der unvermittelt und plötzlich eintritt, sind an begangenen Stellen, die vom Bande getroffen werden können, Schutzvorrichtungen anzubringen; das Bereithalten eines zweiten Bandes ist zu empfehlen. Die Urteile über den Betrieb der Stahlbänder lauten verschieden; während einige Anlagen seit langem ohne jede Störung arbeiten, haben andere wiederholt Brüche gehabt.

III. Seiltriebe.

Seiltriebe finden Anwendung beim Übertragen beträchtlicher Leistungen, die ungewöhnlich breite Riemen erfordern würden, sind vorteilhaft bei mäßigen Umfangsgeschwindigkeiten, bei sehr großen Achsabständen und in Fällen, wo die Energie gleichzeitig auf mehrere Wellen verteilt werden soll. Bei Entfernungen bis zu 25 m benutzt man Hanf- und Baumwollseile, bei noch größeren Drahtseile.

A. Hanf- und Baumwollseiltriebe.

1. Die verwandten Seile.

Hanfseile bestehen aus badischem Schleißhanf oder dem weniger guten russischen Reinhanf oder dem steiferen, aber gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähigeren Manilahanf. Seltener benutzt man die bezüglich der mechanischen Eigenschaften ungünstigere Jute. Weich und biegsam, deshalb für kleinere Scheiben geeignet sind Baumwollseile. Die Fäden der Rohstoffe werden schraubenförmig zu Litzen und diese meist zu dreien zu einem Rundseil zusammengedreht, das im Querschnitt, Abb. 2145, drei elliptische Flächen zeigt, weil die Litzen schräg getroffen werden. Gegenüber dem umschriebenen Kreis kann man bei festgedrehten Seilen auf etwa 0,67, bei lose gedrehten auf 0,58 wirklichen Seilquerschnitt rechnen, wie aus dem durchschnittlichen Verhältnis des Einheitsgewichts der Seile in Zusammenstellung 161 zu dem der lufttrockenen Hanffaser