

a) Verbindende Maschinentheile für gradlinige Bewegung mit dauerndem Verschluss.

Eintheilung der verbindenden Maschinentheile für gradlinige Bewegungen mit dauerndem Verschluss.

§ 143. Bei der Konstruktion der verbindenden Maschinentheile für gradlinige Bewegung mit dauerndem Verschluss kommen im Allgemeinen zwei Fälle zur Berücksichtigung; nämlich: entweder:

1) ein stangenförmiger Körper, gewöhnlich eine cylindrische Stange soll sich durch eine Wand hindurch in einen Raum hineinschieben, oder herausziehen lassen, wobei innerhalb dieses Raumes eine Flüssigkeit von einer höheren oder von einer geringeren Spannung sich befindet, als außerhalb des Raumes; die Oeffnung in der Wand, durch welche die Stange sich bewegt, muss dann mit einem Verschluss versehen sein, so dass die Flüssigkeit nicht durch diese Oeffnung entweichen kann: oder:

2) eine Wand, welche einen Raum gewöhnlich einen Cylinder in zwei Theile scheidet, so dass auf der einen Seite dieser Wand eine Flüssigkeit von höherer Spannung sich befindet, als auf der andern Seite, soll sich in dem Raume selbst verschieben lassen, ohne dass Flüssigkeit zwischen der Wand und der Begrenzungsfläche dieses Raumes hindurchgeht.

Im ersten Falle sitzt die Vorrichtung, durch welche der Verschluss hergestellt wird, gewöhnlich an der Wand, durch welche die Stange hindurch geführt wird, fest; man nennt die Stange selbst dann im Allgemeinen eine „Kolbenstange“ und die Vorrichtung, welche zum Verschluss dient, eine „Stopfbuchse“.

Im zweiten Falle ist die Vorrichtung, durch welche die Dichtung bewirkt werden soll, im Allgemeinen an der beweglichen Wand befestigt, und man nennt eine solche bewegliche Wand, welche mit einer Dichtungs-Vorrichtung versehen ist, gewöhnlich einen „Kolben“, die Dichtungs-Vorrichtung selbst aber die „Kolbenliderung“ oder die „Liderung“.

Die Maschinentheile, welche mit dauerndem Verschluss versehen sind, und welche wir hier behandeln wollen, sind also einzutheilen in:

- 1) Stopfbuchsen,
- 2) Kolben.

Material für die Herstellung eines dichten Verschlusses. — Packung;  
Liderung.

§ 144. Die Methode, deren man sich zur Erzielung eines dichten und dauernden Verschlusses bedient, besteht im Allgemeinen darin, dass man ein elastisches Material anwendet, welches die Fuge, durch die eine Entweichung der Flüssigkeit stattfinden könnte, überdeckt; dieses Material muss so beschaffen sein, dass es sich an die Oberfläche der Dichtungsfuge möglichst vollständig anschließen und anschmiegen lässt, dass es der Reibung, welche der bewegte Maschinentheil vermöge des Druckes, mit dem das Dichtung-Material angepresst wird, ausübt, einen angemessenen Widerstand gegen Abnutzung entgegensetzt, dass es nach etwa erfolgter Abnutzung und dadurch bedingter mangelhafter Dichtung, sich wieder anpressen lässt, um die Dichtung herzustellen, und dass es geeignet ist, die zur Verminderung der Reibung nöthige Schmiere aufzunehmen. Endlich ist auch noch bei der Auswahl dieser Dichtungsmittel auf die Temperatur der Flüssigkeiten Rücksicht zu nehmen, da z. B. bei Dampf oder bei erhitzten Flüssigkeiten manche Dichtungsmittel nicht zulässig sind, welche bei geringen Temperaturen vortreffliche Dienste leisten.

Die Materialien, deren man sich zur Herstellung eines dauernden dichten Verschlusses für die hier in Rede stehenden Maschinentheile vorzugsweise bedient, sind

- 1) Leder,
- 2) Hanf und Werg,
- 3) vulkanisirter Kautschuck,
- 4) Filz,
- 5) Holz oder Holzspähne (Sägespähne),
- 6) Metall (Stahl oder Metall-Legirungen).

Das Leder ist nur für gewöhnliche, niedrige Temperaturen, etwa bis 30° C. anwendbar, in höheren Temperaturen verliert es an Elasticität, wird hornartig und widersteht dann der Abnutzung zu wenig. Ebenso eignet sich das Leder nicht für Dichtungen in eisenhaltigem Wasser, weil sich das Eisen mit der Gerbsäure im Leder verbindet, und dasselbe nachtheilig verändert. Man verwendet gutes Sohlleder (Mastricher Leder), welches gewöhnlich in die Form eines sogenannten Stulpes (Lederstulpes) oder einer Manchette (Ledermanchette), gebracht wird. Die Dicke des zu verwendenden Leders beträgt bei gröfseren Dichtungen  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll;

bei kleineren Dichtungen nimmt man schwächeres Leder von  $\frac{1}{12}$  bis  $\frac{1}{8}$  Zoll Dicke (vergl. die Tafeln).

Den Hanf und das Werg kann man bei höheren Temperaturen, als das Leder anwenden; gewöhnlich werden die Hanffasern, nachdem sie gehörig gekämmt sind, zu Zöpfen geflochten oder zu Wülsten gedreht, und in dieser Form als Dichtungs-Material verwandt. Hanfliderungen sind bei 120° C. und etwas darüber noch ganz brauchbar.

Vulkanisirter Kautschuck entweder in vollen Ringen, Scheiben, Stulpen und Manchetten verwandt, oder auf Leinwand aufgetragen und mit der Leinwand in schichtenweisen Lagen geordnet, ist in neuerer Zeit vielfach für die genannten Zwecke selbst bei höheren Temperaturen angewandt worden. Der Erfolg ist für ruhende Dichtungen ganz vorzüglich; für die hier in Rede stehenden Dichtungen aber, wo das Dichtungs-Material Reibungen mit Bewegung auszuhalten hat, hat sich diese Art der Dichtung vielfach nicht bewährt, indem unter dem Einfluß der Reibung das Kautschuck häufig schmierig wird, und sich an der reibenden Oberfläche ablöst. Es ist jedenfalls Vorsicht in der Auswahl der Qualität des Kautschucks anzurathen, wenn man ihn für den hier besprochenen Zweck verwenden will.

Filz ist ein in vielen Fällen sehr zweckmäÙig anzuwendendes Dichtungsmittel; er widersteht höheren Temperaturen besser als das Leder, ist aber der Abnutzung durch Sand mehr unterworfen, als dieses. Der zu diesen Dichtungen angewandte Filz wird zweckmäÙig besonders für diesen Zweck bereitet, und heißt dann Brunnenfilz. Die Art der Anwendung ist ziemlich übereinstimmend mit derjenigen des Leders und des Kautschucks.

Holz, namentlich Sägespähne, sollen für geringe Temperaturen, besonders wenn die Flüssigkeit, gegen welche die Dichtung angewandt wird, Wasser ist, ganz vorzügliche Dienste leisten; namentlich zeichnet sich dies Material durch Billigkeit aus.

Metall und Metall-Legirungen werden besonders bei sehr hohen Temperaturen angewendet. Man kann sich im Allgemeinen der in § 118 angegebenen Metall-Legirungen auch hier bedienen.

Bei den Stopfbuchsen (§ 143) wendet man das Dichtungs-Material gewöhnlich so an, daß es von Außen nach Innen, also von der Peripherie nach dem Centrum der Kolbenstange hin angepreßt wird. In diesem Falle nennt man das zur Dichtung verwandte Material „die Packung“ oder „Stopfung“. — Bei Kolben dagegen geschieht das Anpressen des Dichtungs-Materials ge-

wöhnlich und vorzugsweise von Innen nach Ausen hin, also in einer Richtung von dem Centrum des Kolbens nach der Peripherie hin; bei dieser Anordnung nennt man das Dichtungs-Material gewöhnlich „Liderung“ (Liderung kommt her von Leder, weil man früher vorzugsweise Leder zu den Dichtungen verwandte).

## 1. Stopfbuchsen.

Bestimmung der Dimensionen und Verhältnisse einfacher Stopfbuchsen nach des Verfassers Principien.

§ 145. Jede Stopfbuchse enthält im Wesentlichen folgende Theile:

- 1) die Packung,
- 2) die Buchse (das Gehäuse),
- 3) die Einlage,
- 4) den Kopf,
- 5) die Spannschrauben,
- 6) den Boden.

Taf. 42. Fig. 1 zeigt die am häufigsten angewandte Form für gewöhnliche Stopfbuchsen und zwar Fig. 1a in der Ansicht von oben, Fig. 1b im Vertikalschnitt, beide Figuren sind in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Größe gezeichnet.

Taf. 42.  
Fig. 1.

### 1. Die Packung.

Die Packung in den gewöhnlichen Stopfbuchsen besteht aus Hanf, welcher in Form einer Flechte um die Kolbenstange herum gelegt ist. Wie dick diese Hanfflechte sein müsse, und auf welche Länge sie die Stange umgeben müsse, läßt sich theoretisch nicht bestimmen; gewöhnlich macht man selbst bei den kleinsten Stopfbuchsen die Dicke der Hanfflechte nicht unter  $\frac{1}{4}$  Zoll und selbst bei den größten Stopfbuchsen nicht über  $\frac{5}{4}$  Zoll. Im Allgemeinen pflegt man die Dicke der Hanfflechte von dem Durchmesser der Kolbenstange abhängig zu machen, und dann möchte sich empfehlen, die **Dicke der Hanfflechte**, welche wir mit  $\alpha$  bezeichnen wollen, nicht über  $\frac{1}{3}$  und nicht unter  $\frac{1}{6}$  von dem Durchmesser der Kolbenstange zu nehmen, und zwar so, daß man bei den schwächeren Kolbenstangen  $\frac{1}{3}$ , bei den stärksten Durchmessern der Kolbenstangen  $\frac{1}{6}$  wählt, und selbst wenn diese Werthe kleiner als  $\frac{1}{4}$  Zoll oder größer als