

ziehen der Schrauben muß man die Vorsicht gebrauchen, die einzelnen Schrauben nach einander, und stets nur wenig auf einmal anzuziehen, um so den Deckel möglichst gleichförmig niederzusenken. Man muß ferner verhüten, daß sich die Schrauben, nachdem sie richtig angezogen sind, wieder von selbst lösen, welches durch die Elasticität der Liderung und durch die bei dem Gange der Maschine erfolgenden Erschütterungen leicht geschehen kann. Zu diesem Zwecke sind, wie man aus der linken Hälfte der Fig. 6a sieht, zwischen die Schraubenköpfe Bogenstücke von Blech gelegt, und diese an dem Deckel des Kolbens durch kleine Schraubchen befestigt. Die Befestigung des Kolbens an seiner Kolbenstange ist durch einen stählernen Keil von rechteckigem Querschnitt bewirkt; um dieselbe möglichst sicher herzustellen, ist das Ende der Kolbenstange ein wenig konisch, und zwar (entgegengesetzt der Konstruktion in Fig. 2) so, daß der größere Durchmesser unten ist, der kleinere oben. Der Kolben ist in der Mitte entsprechend konisch ausgebohrt, so daß durch Anziehen des in der Nähe der Oberkante des Kolbens liegenden Keils ein fester Schluß hergestellt wird.

#### Massive Kolben mit Leder-Liderung.

§ 151. Ueber die Anwendung der Leder-Liderung bei den Kolben ist bereits in § 148. S. 475 das Wichtigste angeführt; sie hat Aehnlichkeit mit der Anwendung des Leders bei den Stopfbuchsen, worüber in §. 146 S. 469, sowie in § 144. S. 453 Angaben gemacht worden sind. Hier folgen einige Beispiele der Anwendung der Leder-Liderung bei massiven Kolben.

Taf. 43. Fig. 7 zeigt einen Kolben, welcher dadurch hergestellt ist, daß man eine Anzahl von Lederscheiben oder Filzscheiben über einander gelegt, zusammengedrückt, und dann abgedreht hat. Die Figur giebt einen Vertikalschnitt des Kolbens in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Größe. Die Liderungsscheiben, welche hier zugleich den Kolbenkörper bilden, sind oben und unten mit Scheiben von Metall oder von Eisen bedeckt, welche einen etwas geringeren Durchmesser haben, als die abgedrehten Liderungsscheiben, damit sie nicht an der Cylinderwandung streifen können; durch die beiden Begrenzungsscheiben der Liderung (Deckplatten) sind drei Schraubenbolzen, die um die Kolbenstange symmetrisch vertheilt sind (einer davon ist in der Figur vollständig sichtbar) hindurchgezogen; diese drei Schraubenbolzen dienen zum

Taf. 43.  
Fig. 7.

Zusammenpressen der Liderungsscheiben. Die Deckplatten haben in der Mitte nach außen gerichtete Verstärkungen, welche durchbohrt sind, ebenso sind die sämtlichen Liderungsscheiben in der Mitte durchbohrt, um die Kolbenstange hindurchstecken zu können, welche sich oben mit einem Ansatz auf die Verstärkung der oberen Deckplatte stützt, und unten durch eine Schraubenmutter angezogen und befestigt werden kann. Der hier gezeichnete Kolben enthält 18 Scheiben von je zwei Linien Dicke.

Taf. 43.  
Fig. 8.

Taf. 43. Fig. 8 giebt den Vertikalschnitt eines massiven Kolbens mit doppelter Lederstulpen-Liderung, in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Gröfse. Die Dichtung soll hier nach beiden Richtungen erfolgen, deshalb sind zwei Stulpen angewandt (§ 146. S. 469), deren aufgestülpte Ränder entgegengesetzt gerichtet sind, zwischen beiden Stulpen liegt eine flache Scheibe aus Bronze oder aus Eisen. Der hier gezeichnete Kolben setzt sich unmittelbar mit einem Gelenk an die Lenkerstange an; der Bolzen, welcher oben das Auge für das Gelenk trägt, bildet die Grundlage des Kolbens; er ist unterhalb dieses Auges mit einem Ansatz versehen, gegen diesen wird eine Metallscheibe geschoben, welche zur Verminderung des Gewichtes an ihrer oberen Fläche ausgehöhlt ist, nach dieser Metallscheibe schiebt man den ersten Lederstulp auf, welcher mit seinem Rande aufwärts gerichtet ist, dann die Zwischenscheibe, hierauf den zweiten Lederstulp, welcher mit seinem Rande abwärts gerichtet ist, endlich wieder eine Metallscheibe, der ersten ähnlich, nur in umgekehrter Lage, und endlich werden diese fünf Stücke (drei Scheiben und zwei Lederstulpen) durch Anziehen einer Schraubenmutter auf dem Bolzen befestigt. Diese Konstruktion findet eine sehr häufige Anwendung bei Feuerspritzen und anderen Druckpumpen.

Taf. 43.  
Fig. 9.

Man kann auch, um den Kolben leichter zu machen, die zwischen den beiden Lederstulpen liegende Zwischenscheibe fortlassen, wie dies die Konstruktion auf Taf. 43. Fig. 9 im Vertikalschnitt und in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Gröfse zeigt. Hier ist noch, zum Unterschiede von der vorigen Anordnung, der Kolben an einer Kolbenstange befestigt, angenommen. Die beiden Metallscheiben haben etwas höhere Ränder, als bei der vorigen Konstruktion, und die Zwischenscheibe fehlt, so dass nur vier Stücke (zwei Scheiben und zwei Stulpen) auf die Kolbenstange aufgeschoben, und durch die untere Befestigungsschraube angezogen werden. Im Uebrigen ist die Konstruktion wie die vorige.

Bei den beiden eben beschriebenen Anordnungen ist kein eigent-

licher Kolbenkörper vorhanden, oder vielmehr, es wird derselbe durch die Scheiben und die Stulpen gebildet; man kann daher nicht einen oder den anderen Stulp entfernen und auswechseln, ohne den ganzen Kolben von der Stange abzulösen. Bei größeren Kolben hat dies manches Unbequeme, und man ändert dann die Konstruktion in der Weise ab, wie dies Taf. 43. Fig. 10 zeigt. Hier ist der Vertikalschnitt eines, in der Maschinenfabrik von A. Wöhlert in Berlin für die Pumpen der Hamburger Wasserwerke, welche mit einer Dampfmaschine von 200 Pferdekraft arbeiten, konstruirten Kolbens in  $\frac{1}{4}$  der natürlichen Größe gezeichnet. Der Kolben hat 9 Zoll äußeren Durchmesser, und besitzt einen auf der Kolbenstange befestigten Kolbenkörper. Dieser Kolbenkörper ist von Gufseisen, auf einer konischen Verstärkung der Kolbenstange durch einen Stahlkeil festgemacht, und bildet so die feste Grundlage zur Befestigung der beiden Ledermanchetten, von denen die eine mit aufwärtsstehendem Rande auf der oberen Fläche des Kolbenkörpers ruht, während die andere, mit abwärts gerichtetem Rande an der unteren Fläche des Kolbens hängt. Gufseiserne Scheiben füllen den inneren Raum der Manchetten zum Theil aus, und haben den Zweck, den vier Schraubenbolzen, die zur Befestigung der Manchetten an dem Kolbenkörper angeordnet sind, zu Widerlagern zu dienen. Die Köpfe dieser vier Schraubenbolzen sind in die oberen Einlagscheiben eingelassen, während die Muttern sich gegen die unteren Einlagscheiben legen.

Taf. 43.  
Fig. 10.

Eine andere Konstruktion für einen kleinen massiven Kolben mit doppelter Manchetten-Liderung ist in Fig. 1 auf Tafel 48 enthalten; die Beschreibung desselben befindet sich oben § 149. S. 481. Hier ist noch darauf aufmerksam zu machen, daß nur die obere Manchette durch eine Schraube *w* an der Kolbenstange festgehalten wird, während die untere Manchette gar nicht an dem Kolben befestigt ist, sondern nur durch den Wasserdruck stets gegen denselben gepreßt wird.

Auch sehr große Kolben, wie sie bei Gebläsen vorkommen, dichtet man mit Ledermanchetten. Ein Beispiel solcher Kolbenkonstruktion ist auf Taf. 50 in Fig. 2 dargestellt. Fig. 2a ist die obere Ansicht des Gebläsekolbens mit durchschnittener Kolbenstange, Fig. 2b ist ein Vertikalschnitt nach der Linie *ef* in Fig. 2a, und Fig. 2c ist ein Schnitt durch einen Kolbenarm nach der Linie *cd* in Fig. 2b. Sämmtliche Figuren sind in  $\frac{1}{24}$  der natürlichen Größe gezeichnet.

Der Kolben hat 94 Zoll im äußeren Durchmesser, er ist für ein Gebläse auf der Hörder-Hütte in Westphalen ausgeführt; der Gebläse-Cylinder liegt horizontal, der Kolben folglich in vertikaler Ebene; um denselben nun gehörig zu unterstützen ist die Kolbenstange durch den Kolben hindurch geführt, und geht zu beiden Seiten desselben mittelst Stopfbuchsen durch die Cylinderdeckel hindurch, so daß diese Stopfbuchsen einen wesentlichen Theil des Kolbengewichtes tragen. Die Kolbenstange ist von Schmiedeeisen, und, wie Fig. 2a deutlich erkennen läßt, hohl, sie ist da, wo der Kolben befestigt wird, mit einer konischen Verstärkung versehen, auf welche der passend ausgebohrte Kolben heraufgeschoben und dann durch eine starke Schraubenmutter angezogen wird; um eine Lösung dieser Schraubenmutter zu verhindern, ist dieselbe mittelst eines, quer durch die Kolbenstange geschlagenen Keils festgehalten. Der Kolbenkörper besteht aus einem gufseisernen Kranz, dessen Querschnitt Tförmig ist, der obere Balken des T ist mit der Kolbenstange parallel, und an denselben schließen sich acht Arme von Gufseisen an, die mit dem Kranz aus einem Stück gegossen sind, und die sich in der Mitte zu einer Nabe vereinigen, welche zur Befestigung auf der Kolbenstange, wie oben beschrieben, konisch ausgebohrt ist. Der Längenschnitt der Arme ist parabolisch, so daß sich die Höhe derselben nach dem Kranz hin vermindert, der Querschnitt der Arme ist in Fig. 2c besonders gezeichnet. Man sieht aus dieser Figur, daß die Arme oben und unten Verstärkungsrippen haben; diese dienen zur Aufnahme der Muttern für ein System von kleinen Befestigungsschrauben, welche den Zweck haben, die Deckbleche von Schmiedeeisen fest zu halten, welche zu beiden Seiten die Arme überdecken und den Kolben abschließen. Wenn wir nun wieder den Kranz des Kolbens betrachten, so dient der Ständer (die Mittelrippe) des Tförmigen Querschnittes zur Befestigung der Liderung. Diese besteht aus Lederstulpen, und zwar, da der Gebläsekolben doppelwirkend sein soll, aus zwei Lederstulpen, deren aufgebogene Ränder nach entgegengesetzten Richtungen gekehrt sind. Die auf beiden Seiten der Mittelrippe des Tförmigen Kranzes liegenden Lederstulpen werden durch aufgelegte gufseiserne Segmente, deren auf jeder Seite acht sind, und durch Befestigungsschrauben, welche durch diese Segmente, durch die Lederstulpen und durch die Mittelrippe des Kranzes reichen, an dem Kranze befestigt. Es sind im Ganzen 32 solcher Be-

festigungsschrauben vorhanden, so dass auf jedes der 8 Segmente jeder Seite, deren vier kommen.

Eine andere Anordnung der Leder-Liderung, bei welcher man keine eigentlichen Stulpen, die in Form eines L aufgebogen sind, sondern einen einfachen Ledermantel anwendet, ist auf Taf. 43 in Fig. 11 dargestellt. Diese Figur zeigt einen Vertikalschnitt eines massiven Kolbens, dessen Kolbenkörper aus Holz ist in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Gröfse. Der aus einem Ellern-, Buchen- oder Eichenklotz gedrehte Kolbenkörper ist in der Mitte durchbohrt, und nimmt hier die Kolbenstange auf, welche sich mit einem Ansatz gegen die obere Fläche stützt, während eine Schraubenmutter mit eiserner Unterlagescheibe dieselbe von unten her anzieht. Die Ledertafel ist auf die äussere Mantelfläche des Kolbens mittelst eiserner Nägel aufgenagelt, oder auch mit Holzschrauben befestigt; damit aber in keinem Falle die Köpfe der Nägel über die äussere Fläche des Kolbens vorstehen, und die Cylinderwandung streifen können, ist die äussere Mantelfläche des Kolbenkörpers nicht cylindrisch, sondern so ausgedreht, dass sie nach der Mitte zu eine Höhlung darstellt. Hierdurch erweitert sich der Ledermantel nach oben und unten gefässartig, und die Wassersäule kann die Ränder desselben gegen die Wandungen des Cylinders anpressen.

Taf. 43.  
Fig. 11.

#### Massive Kolben mit Metall-Liderung.

§ 152. Es ist bereits in § 148. S. 475 über die verschiedenen Arten der Anwendung metallener Kolben-Liderungen gesprochen worden, namentlich auch über die Art und Weise dieselben zu spannen. Indem wir hier auf jene Angaben verweisen, gehen wir zu der Erläuterung der in den Tafeln mitgetheilten zwölf Beispiele von massiven Kolben mit Metall-Liderung über.

Taf. 43. Fig. 12 zeigt einen massiven Kolben mit Metall-Liderung aus Segmenten, und zwar Fig. 12a in der oberen Ansicht nach Hinwegnahme des Deckels, und Fig. 12b im Vertikalschnitt nach der Linie *cd* in Fig. 12a. Beide Figuren sind in  $\frac{1}{6}$  der natürlichen Gröfse gezeichnet. Der Kolben hat einen Durchmesser von  $12\frac{1}{2}$  Zoll. Der Kolbenkörper besteht aus einer gufseisernen Platte, welche in der Mitte eine nabenartige Verstärkung hat, welche zur Aufnahme des ein wenig konisch abgedrehten Endes der Kolbenstange dient; die Nabe ist entsprechend

Taf. 43.  
Fig. 12.