

folgt dieselbe gewöhnlich in der Mitte des Kolbenkörpers, welcher hier nach Art einer Hülse konstruirt ist. Dieser Theil des Kolbenkörpers heißt dann das Herz oder das Herzstück. Im Allgemeinen ist hier auf die Befestigungs-Konstruktionen plattenförmiger Körper an stangenförmigen Körpern im ersten Theil dieses Werkes zu verweisen (Thl. I. §. 149. S. 412 und Taf. 22. Fig. 16 bis 20). Andere Konstruktionen werden wir bei Gelegenheit der Beschreibung der einzelnen Beispiele von Kolben-Konstruktionen besprechen. Die Kolbenstange ist entweder massiv oder hohl; im letzteren Falle geht gewöhnlich die Lenkerstange zur Bewegung des Kolbens in die hohle Kolbenstange hinein, und ist mittelst eines Charniers befestigt. Taf. 43. Fig. 1. Taf. 44. Fig. 1 und Taf. 45. Fig. 2 geben Beispiele dieser Konstruktion. Man macht indessen auch aus anderen Gründen die Kolbenstange hohl, wie dies die Beispiele auf Taf. 44. Fig. 3 und auf Taf. 48. Fig. 1 zeigen; bei der Beschreibung dieser Figuren soll hiervon ausführlicher die Rede sein. Zuweilen befestigt man die Lenkerstange unmittelbar an dem Kolben, so daß keine Kolbenstange vorhanden ist. Dies ist zulässig, wenn der Cylinder oben offen ist, und man eine Stopfbuchse entbehren kann. Taf. 43. Fig. 3 und Fig. 8. Taf. 44. Fig. 5 geben hierzu Beispiele.

Bei den Ventilkolben macht die Befestigung der Kolbenstange dann einige Schwierigkeiten, wenn die Ventilöffnung gerade in der Mitte des Kolbens liegt; dann wird die Kolbenstange an ihrem unteren Ende gabelförmig getheilt, und zu beiden Seiten neben der Oeffnung im Kolbenkörper befestigt. Beispiele geben die Konstruktionen auf Taf. 45. Fig. 4. 5. 6.

5. Die Kolben-Ventile.

Die Konstruktion der Kolbenventile ist sehr mannigfaltig. Wir müssen hier auf die verschiedenen weiter unten abzuhandelnden Ventil-Konstruktionen verweisen, und auf die Kolben-Konstruktionen, welche auf Taf. 44. Fig. 1. 3. 4 und 5. Taf. 45. Fig. 4. 5. 6. 7 und Taf. 48. Fig. 7 und 8 gegeben sind.

Taucherkolben.

§ 149. Beispiele von Taucherkolben geben schon die Fig. 10 und 11 auf Tafel 42, welche oben S. 468 beschrieben worden sind. Fig. 10 ist ein Taucherkolben für eine gewöhnliche

Druckpumpe, wie sie z. B. zur Speisung der Dampfkessel benutzt wird. Fig. II ist ein Taucherkolben, welcher als Prefskolben für eine hydraulische Presse dient. Einige andere Taucherkolben von eigenthümlicher Konstruktion folgen hier.

Taf. 43.
Fig. 1.

Taf. 43. Fig. I zeigt den Taucherkolben von einer von Eugene Bourdon in Paris erbauten Druckpumpe, welche das Wasser der Seine für eine Wasserleitung emporhebt. Die Figur zeigt einen Vertikalschnitt in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Größe.

Der Taucherkolben wird durch einen außen abgedrehten Cylinder von Gufseisen gebildet, welcher oben sich vasenförmig erweitert, und welcher durch eine gewöhnliche Stopfbuchse mit Hanf-Packung in den Pumpenstiefel eingeführt ist. Der Vertikalschnitt zeigt, daß der Taucherkolben seiner ganzen Länge nach hohl ist, theils um sein Gewicht zu vermindern, theils um im Innern der Höhlung die verschiedenen Theile anzubringen, durch welche der Kolben mit der Lenkerstange verbunden wird. Die Lenkerstange endigt nämlich in einen kugelförmig abgedrehten Kopf, welcher, möglichst nahe dem Schwerpunkt des Kolbens, mit diesem verbunden werden muß, um soviel als möglich die schädlichen Seitenpressungen zu vermeiden, welche namentlich dann stattfinden, wenn die Lenkerstange gegen die Axe des Kolbens geneigt ist. In der Höhlung des Kolbens ist zunächst ein Kernstück von Gufseisen befestigt, welches außen cylindrisch ist, und oben eine halbkugelförmige Höhlung besitzt, um das kugelförmige Ende der Lenkerstange zur Hälfte aufzunehmen, während der obere Theil dieses kugelförmigen Endes durch ein bronzenes Ringstück umschlossen ist, welches sich gegen einen Vorsprung im Inneren des Taucherkolbens legt und von diesem festgehalten wird. Diese sämtlichen Theile, nämlich die Lenkerstange mit dem Ringstück und das gufseiserne Kernstück werden von unten her in die Höhlung des Taucherkolbens eingebracht, worauf man diese an ihrer unteren Mündung durch einen gufseisernen Pfropfen verschraubt. Die Druckschraube, welche in der Mitte dieses Pfropfens angebracht ist, hat den Zweck, das Kernstück und das Ringstück gegen den Kugelzapfen genau einzustellen, und, wenn die Verbindung sich abgenutzt hat, den Schluß zwischen diesen Stücken wieder zu bewirken. Um zu dieser Schraube gelangen zu können, ist in der Wandung des Pumpencylinders eine, durch eine Platte verschließbare Oeffnung, angebracht. Löst man die Platte ab, so kann man mit der Hand hineinfassen und mit Hilfe eines Dorns die Schraube anziehen. Der Theil der

inneren Höhlung des Taucherkolbens, welcher über dem, als Widerlager für das Lager des Kugelzapfens dienenden Ansatz liegt, ist erweitert, um den nöthigen Ausschlag für die Lenkerstange zu gewähren. Endlich ist die Höhlung des Taucherkolbens mittelst eines gußeisernen Deckes bedeckt, welcher in Form einer Kugelkappe gestaltet, und in der Mitte durchbohrt ist. Dieser Deckel wird auf die Lenkerstange aufgesteckt, und folgt der Seitenbewegung, welche dieselbe bei der Umdrehung der Kurbel annimmt, wobei er sich auf der oberen Mündung des Taucherkolbens frei hin- und herschiebt, doch so, daß er diese Mündung stets bedeckt hält, und das Eindringen von Unreinigkeiten verhindert.

Ein anderer Taucherkolben von eigenthümlicher Konstruktion ist auf Taf. 48 in Fig. 1 gezeichnet, und zwar stellt Fig. 1a eine obere Ansicht mit theilweisem Durchschnitt dar, Fig. 1b ist ein Vertikalschnitt durch den ganzen Kolben nach der Linie *ab* in Fig. 1a. Fig. 1c ist ein Vertikalschnitt durch das Zapfenstück nach der Linie *cd* in Fig. 1a, und Fig. 1d ist eine Ansicht des eigentlichen Taucherkolbens. Sämmtliche Figuren sind in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Dieser Kolben ist von der Druckpumpe für eine hydraulische Presse aus der Fabrik von Hummel (jetzt Bialon) in Berlin *). Es ist ein sogenannter Doppelkolben, indem er aus zwei in einander geschobenen konzentrischen Kolben besteht, welche beim Anfang des Pressens, so lange der Widerstand in der Presse noch geringer ist, zusammenwirken, indem man sie kuppelt, so daß sie wie ein einziger Kolben arbeiten. Wird aber der Widerstand größer, so löst man den inneren Kolben von dem äußeren (röhrenförmigen) Kolben ab, und läßt letzteren allein arbeiten. Der äußere röhrenförmige Kolben hat einen äußeren Durchmesser von $1\frac{3}{8}$ Zoll, und einen inneren Durchmesser von $1\frac{1}{4}$ Zoll mithin $\frac{1}{16}$ Zoll Wandstärke, er wirkt daher nur mit einer Ringfläche von 0,257 Quadratzoll Flächeninhalt. Diese Anordnung, wonach man zwei Kolben in einander arbeiten läßt, ist einer von Hick und Rothwells angegebenen nachgebildet, unterscheidet sich jedoch von selbiger dadurch, daß bei der Hummel'schen Konstruktion zuletzt nur der röhrenförmige Kolben arbeitet, und der innere volle Kolben feststeht, während bei der von Hick und Rothwells ausgeführten Anordnung es gerade umgekehrt ist. Will man

*) Vergl. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbleißes in Preußen. Jahrgang 1838. S. 194.

schließlich mit einem sehr geringen Kolbenquerschnitt arbeiten, so ist die Hummel'sche Konstruktion vorzuziehen, da man aus praktischen Gründen dem ringförmigen Kolben leichter einen sehr kleinen Querschnitt geben kann, als dem vollen Kolben.

Die Kuppelung der beiden Kolben für die gemeinschaftliche Arbeit geschieht in folgender Weise. Auf dem äußeren, hohlen (röhrenförmigen) Kolben, welchen Fig. 1d noch besonders in der Ansicht zeigt, ist ein sogenanntes Zapfenstück von Bronze aufgeschraubt, welches man in Fig. 1a in der oberen Ansicht, in Fig. 1b in dem Vertikalschnitt nach der Linie *ab* und in Fig. 1c im Vertikalschnitt nach der Linie *cd* in Fig. 1a sieht. Dieses Zapfenstück ist mit seinen beiden Zapfen *yy* an den Pumpenhebel *xx* angehängt, der an der betreffenden Stelle gabelförmig ausgebaucht ist, und mit der Hand auf und nieder bewegt werden kann. Die Art der Aufhängung zeigt Fig. 1c. Das Zapfenstück ist hohl, und zwar in dem mittleren Drittel seiner Höhe, welches die Kolbenstange *z* des inneren Kolbens passend umschließt, enger, als oben und unten. Die untere Erweiterung enthält die Schraubenmutter, welche zur Befestigung des Zapfenstückes auf dem röhrenförmigen Kolben dient; die obere Erweiterung dagegen enthält zwei quadrantenförmige Vorsprünge *qq*, welche die halbe Höhe dieser Oeffnung einnehmen, und dieselbe an zwei entgegengesetzten Seiten bis zum Durchmesser der Kolbenstange *z* verengen. An der Kolbenstange *z* dagegen befinden sich zwei Ansätze *rr*, welche so konstruirt sind, daß man sie zwischen den quadrantenförmigen Vorsprüngen *qq*, durchschieben kann. Ist dies geschehen, und man dreht dann die Kolbenstange *z* um 90 Grad herum, so setzen sich die Ansätze *rr* unter die Vorsprünge *qq* und die beiden Kolben sind gekuppelt, wenigstens wird beim Niederdrücken des äußeren Kolbens, der innere Kolben mittelst der Vorsprünge *qq*, die nun auf den Ansätzen *rr* ruhen, mit niedergedrückt, wogegen beim Aufzuge des Kolbens die mittlere Verengung des Zapfenstückes von unten gegen die Ansätze *rr* wirkt, und den inneren Kolben mit hebt. In entgegengesetzter Weise wird die Lösung der beiden Kolben bewirkt.

Um die nun hier beschriebene Kuppelung und Lösung der beiden Kolben leicht bewirken zu können, und um den inneren Kolben, wenn er nicht arbeiten soll, festzustellen, geht die Kolbenstange *z* in ihrer oberen Verlängerung durch eine Hülse, welche ihr zugleich als Führung dient. Diese Hülse, die hier nicht mitgezeichnet ist, hat eine Klemmschraube, durch deren Anziehen

man die Kolbenstange z festklemmen kann. Endlich ist das oberste Ende der Kolbenstange z mit einem quadratischen Kopf versehen, an welchen man einen Schraubenschlüssel ansetzen kann, um die Drehung der Kolbenstange behufs Kuppelung und Lösung zu bewirken. Ist, wie die Fig. 1b es darstellt, die Kuppelung gelöst, so braucht man nur die Kolbenstange z in der Hülse mittelst der Klemmschraube festzustellen, durch den Pumpenhebel den äußeren Kolben soweit zu heben, daß die Ansätze rr , zwischen den Vorsprüngen qq hindurchgleitend, auf die mittlere Verengung des Zapfenstückes aufstoßen, dann die Klemmschraube zu lösen und die Kolbenstange um 90 Grad herum zu drehen. Das Lösen geschieht in umgekehrter Weise.

Damit, wenn der röhrenförmige Kolben allein wirkt, wobei er sich auf dem inneren Kolben gleitend verschiebt, die Luft in dem Raum zwischen dem innern Kolben und dem Zapfenstück nicht abwechselnd verdünnt, und komprimirt werde, ist die Öffnung s angebracht, durch welche dieser Raum mit der Atmosphäre communicirt.

Die Dichtung der beiden Kolben ist aus dem Vertikalschnitt Fig. 1b zu ersehen. Der äußere Kolben ist mittelst einer Stopfbuche mit Ledermanchetten gedichtet, wie sie in § 146 bei Fig. 10 auf Taf. 42 (S. 469) beschrieben ist. Die obere Manchette hindert das Eindringen der Luft, die untere Manchette das Entweichen des Wassers. Die Manchetten werden durch die Schraubenmutter t festgehalten, welche an ihrer oberen Fläche vier runde Löcher uu hat, um einen Schraubenschlüssel einsetzen zu können. Damit beim Drehen dieser Schraubenmutter die obere Manchette nicht mit verdreht werde, dient die Zwischenlagscheibe v . Die Liderung des inneren Kolbens besteht aus zwei ähnlichen Ledermanchetten, von denen die obere durch eine Schraube w an der Kolbenstange befestigt ist, die untere dagegen keiner Befestigung bedarf, da sie durch den Wasserdruck fortwährend an den Kolben angepreßt wird.

Massive Kolben mit Hanf-Liderung.

§ 150. Auf Taf. 43 in Fig. 2. 3. 4. 5 und 6 sind verschiedene massive Kolben mit Hanf-Liderung dargestellt.

Taf. 43. Fig. 2 zeigt einen einfachen eisernen Kolben mit Hanf-Liderung im Vertikalschnitt, und in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse. Der Kolben hat keine besondere Vorrichtung zum An-

Taf. 43.
Fig. 2.