

## VII.

## Einachsige Mönchkolben-Hub- und Druckpumpe für sandiges Wasser, insbesondere zum Abteufen von Schächten.

Von Peter Rittlinger,

k. k. Sectionsrath.

Mit Abbildungen, Tafel II.

Die Pumpen mit Mönch- oder Bramah'schen Kolben haben unstreitig den Vorzug vor den übrigen Pumpen mit geliederten Kolben; denn:

1. Der Mönchkolben gestattet die beständige Anwendung von Schmiere, während die geliederten Kolben meist unzugänglich sind, und wegen Mangel an Schmiere beim guten Schluss einen bedeutend grösseren Reibungswiderstand verursachen, und daher auch das Kolbenrohr sehr angreifen.

2. Beim Mönchkolben bemerkt man sogleich dessen Wasserlässigkeit und kann dieselbe durch das Anziehen der Stopfbüchse bald beseitigen.

3. Dabei braucht man die Packung in der Stopfbüchse einer Mönchpumpe nur so stark zusammenzupressen, als es der wasserdichte Schluss fordert, wodurch die Mönchkolben-Liederung der hydrostatischen sich sehr nähert.

4. Die Ausführung der Mönchkolbenpumpe hat das bequeme, dass es sich dabei um das genaue Abdrehen eines Cylinders handelt, was immer leichter und sicherer gelingt, als das Ausbohren eines Cylinders, wie ihn die Pumpen mit geliederten Kolben voraussetzen.

Trotz dieser Vortheile haben doch die Mönchkolbenpumpen beim Abteufen von Schächten bisher keine Anwendung finden können, und zwar:

1. weil sie meistens schwerfällig sind, und daher sich zu den stets wiederholenden Senkungen nicht gut eignen;

2. wegen der seitwärtigen Lage des Pumpencylinders von der Achse der Steigröhre nehmen diese Pumpen auch viel Raum ein;

3. weil die Verbindung der Pumpe einerseits mit dem Schachtgestänge, andererseits mit den Steigröhren viel Accuratesse voraussetzt, zu der man beim schnellen Senken während des Abteufens nicht immer genug Zeit hat;

4. Mönchkolbenpumpen wirken grösstentheils drückend, d. h. der Mönchkolben hebt das Wasser während seiner Bewegung von Oben nach Unten. Diese Wirkungsweise hat manche Schwierigkeiten bei Uebertragung der Bewegung von der Maschine auf die Pumpe mittelst Schachtstangen. Für diese Art Transmission passt besser die ziehende Kraftäusserung, und weil im letzteren Falle die Stopfbüchse der Mönchkolbenpumpe am un-

tern Ende des Pumpencylinders angebracht seyn muss, so setzt sich über derselben alsbald Sand um den Mönchkolben an, der allmählich zwischen die Packung gelangt, sodann den Mönchkolben stark angreift und darin Furchen einreißt. Dieser Uebelstand zeigt sich vorzüglich beim sandigen Wasser und namentlich beim Abteufen von Schächten in Kohlensandstein.

Die so eben berührten Hindernisse sind nun durch die in der Zeichnung Tab. II. dargestellte neue Mönchkolbenpumpe gänzlich beseitigt, und die Anwendung derselben in zwei Exemplaren seit Februar und April 1849 bei den k. k. Steinkohlenschürfungen nächst Schlan hat deren practische Brauchbarkeit hinlänglich erprobt.

Die im grössern Massstabe ausgeführten Zeichnungen werden nur wenige Erläuterungen brauchen, um die Construction und Wirkungsart dieser Pumpe zu begreifen.

Ihre Haupttheile sind:

1. Der Pumpencylinder *A* mit dem Saugrohre *a*, dem Saugventile *b* und einer Stopfbüchse *c* am obern Ende.

2. Das unterste Steigrohrstück *B*, welches von Aussen cylindrisch abgedreht ist, und woran sich die übrigen Steigröhren nach aufwärts anschliessen.

3. Das Kolbenrohr *C* mit einem Ventile *d* am untern und einer Stopfbüchse *e* am obern Ende; dasselbe ist gleichfalls von Aussen cylindrisch abgedreht und bildet den beweglichen Theil der Pumpe oder den Mönch (Piston). Dieses Kolbenrohr steht mit dem Schachtgestänge *D* in fester Verbindung durch die Stange *f*; diese ist einerseits durch das Ohr *g* am Kolbenrohr, anderseits durch das Ohr *h* am Schachtgestänge durchgesteckt, und erhält ihre Unverrückbarkeit mittelst der Kränzchen *i* und der Schraubenmutter *k*. Das Kolbenrohr *C* bewegt sich diesernach über dem untersten Steigrohrstück *B* und gleichzeitig innerhalb des Pumpencylinders *A* und zwar beiderseits mit wasserdichtem Schluss.

Eine genaue Betrachtung der Wirkungsart dieser Pumpe wird auf das Eigenthümliche derselben führen: dass sowohl beim Hinauf- als beim Herabgehen des Kolbenrohres Wasser zum obersten Ende des Steigrohres ausgeschüttet werden muss; denn befindet sich das Kolbenrohr in der tiefsten Stellung und denkt man sich die ganze Pumpe mit Wasser bereits angefüllt, so wird beim Aufsteigen des Kolbenrohres dieses saugend wirken, und das Wasser aus dem Sumpfe wird den vom Mönchkolben verlassenen Raum des Pumpencylinders einnehmen. Gleichzeitig aber muss beim obersten Steigrohrende Wasser austreten, weil die ganze Wassersäule, welche über dem Ventil *d* ruht, um die Hubhöhe verkürzt wurde. Die ausfliessende Wassermenge entspricht dem Rauminhalte eines Cylinders, welcher die äussere Länge des Steigrohr-Endstückes *B* zum Durchmesser und den Kolbenlauf zur Höhe hat.

Beim Herabgehen des Kolbenrohres schliesst sich das Saugventil *b*, dagegen öffnet sich das obere Kolbenventil *d* und dasjenige Wasser, wel-

ches zwischen den beiden Cylindern *B* und *C* in dem ringförmigen Raume *l* eingeschlossen sich befindet, und dann jenes, welches die Wände des Mönches verdrängt, wird offenbar hinaufgedrückt.

Man sieht demnach, dass diese Pumpe hebend und zugleich drückend, das Wasser auf einen höhern Horizont fördere, und dass sie daher mit einem beständigen Wasserausflusse arbeite. Ebenso wird man es nicht schwer finden, zu bewirken, dass die in den betrachteten zwei Perioden gehobenen Wassermengen sich gleich seien; denn zu diesem Ende braucht man bloss den Flächeninhalt des äussern Kreises des Steigrohres *B* dem halben äussern Querschnitte des Kolbenrohres *C* gleich zu machen. Bezeichnet daher *D* den äussern Durchmesser des Kolbenrohres und *d* den äussern Durchmesser des Steigrohres, so muss für den gleichförmigen Ausfluss seyn:  $\frac{d^2 \pi}{4} = \frac{D^2 \pi}{2 \cdot 4}$  also  $d^2 = \frac{D^2}{2}$  und  $d = \frac{D}{\sqrt{2}} = 0.707D$ . Misst *D* wie im vorliegenden Falle 12'', so ist  $d = 0.707 \cdot 12 = 8.48$  oder nahe 8½ Zoll als äussere Lichte des Steigrohres. Man sieht hieraus, dass diese Pumpe die Anwendung verhältnissmässig enger Steigröhren gestattet.

Einige sonstige Eigenthümlichkeiten in der Construction dieser Pumpe dürften noch eine kurze Erwähnung bedürfen:

Die beiden Ventile *b* und *d* sind Stengelventile mit unterlegten Lederscheiben, weil aufgeschliffene Ventile beim sandigen Wasser sich bald ausschlagen und Wasser fallen lassen.

Der untere Ventilsitz *b* ist mittelst zweier Schrauben an den breiten Rand des obersten Saugrohrstückes *a* befestigt; der obere *d* wird gegen den äussersten Rand des Kolbenrohres *C* mittelst einer durchgesteckten Schraube *m* angezogen, welche mit ihrem Kopfe auf dem Stege *n* ruht. Letzteren giesst man entweder mit dem Kolbenrohr in Einem, oder man lässt an dessen innern Wänden Nasen, an welche sich dann ein schmiedeiserner Steg auflegt; der äussere Durchmesser der Ventile und der innere des Ventilsitzes ist so gewählt, dass sich dem durchströmenden Wasser überall gleiche Querschnitte darbieten, so dass die Aenderungen in der Geschwindigkeit auf das Minimum beschränkt bleiben.

Den Zutritt zu den beiden Ventilen gestattet das Kästchen *E*; dieses ist mit einer mit Rippen versehenen Deckplatte *E'* geschlossen, welche mit einem mit Hanf umwundenen und sodann in Theer eingetauchten viereckigen Blechring unterlegt, und sodann gegen die inneren Ränder des Kästchens mittelst vier Schrauben angezogen wird. Von Aussen ist die Deckplatte mit zwei Handhaben versehen. Soll das Kolbenventil *d* herausgenommen werden, um etwa dessen Lederscheibe auszuwechseln, so lässt man das Kolbenrohr in seine tiefste Stellung herab, und löst sodann, nachdem die Platte *E* abgenommen wurde, die Schraubenmutter *m* los. Damit dieses Ventil sich leicht abnehmen lasse, darf der Ventilsitz nicht zu streng in den Piston passen, was auch ohnediess nicht nothwendig ist, weil der wasserdichte Schluss

mit Hilfe eines zwischengelegten Kittringes hervorgebracht wird. Um früher das Wasser aus dem Kolbenrohre zu entfernen, dient der Hahn  $p$  unterhalb der obern Stopfbüchse.

Einen zweiten Hahn an dem Kästchen  $E$  etwa bei  $q$  angebracht, öffnet man für den Fall, als man es bloss mit dem Saugventile zu thun hat. Letzteres lässt sich schnell herausnehmen, sobald man die Schraubenmutter  $o$  abschraubt.

Der Pumpencylinder hat unterhalb der Stopfbüchse zwei Tatzen  $r$ , mit denen er auf den Tragstempeln  $F$  ruht. Durch die Rippen dieser beiden Tatzen sind Löcher gebohrt, welche dazu dienen, um dadurch die Bolzen der Senkbügel  $s$  durchzustecken. In diese Bügel werden Ketten eingehängt, welche am untern Ende des Senkseiles befestigt sind. Das Senken erfolgt sodann einfach dadurch, dass man vorher das Steigrohr  $B$  von den übrigen Steigröhren ablöst, dann auch die Zugstange  $f$  mit dem Kolbenrohre ausser Verbindung bringt, und sodann die beiden Röhren  $B$  und  $C$  perspectivartig in den Pumpencylinder  $A$  hineinsinken lässt. Ist auch das Saugrohr  $G$  abgenommen, so hebt man mittelst des Krahnens, welcher entweder zu Tag steht, oder an einer schicklichen Stelle im Schachte aufgestellt ist, zuerst ein wenig die ganze Pumpe, um die Tragstempel  $F$  entfernen zu können, und schreitet sodann zum Herablassen derselben in so lange, bis der Pumpencylinder die neu aufgelegten Tragstempel mit seinen Tatzen erreicht. Das Absenken und Vertikalstellen der ganzen zusammengeschobenen Pumpe geht dann schnell von Statten, und hierauf kommt die Reihe an das Einschalten der neuen Steigröhren, an die sodann zuletzt das Steigrohr-Endstück  $B$  angeschraubt wird. Endlich schraubt man auch das Ohr  $h$  tiefer an das Schachtgestänge, und dessen Verbindung mit jenen  $g$  mittelst der Stange  $f$  beschliesst die ganze Arbeit.

Die Ermittlung der richtigen Stelle für die neuen Lagenstempel und für das Zugrohr am Gestänge muss mit Genauigkeit vorgenommen werden, damit sodann Alles gut zusammenpasst. Weil die Pumpe mit den obern fixen Steigröhren in verschieblicher Verbindung steht, so kann auch zwischen beiden keine Spannung eintreten.

Der empfindlichste Theil der ganzen Verbindung ist das Ohr  $h$ , welches an der Gestängplatte  $H$  angegossen ist. Es ist nothwendig, dieser Platte eine gehörige Stärke zu geben, und sie überdiess noch mit Rippen zu versehen. Weil es zu umständlich wäre, diese Platte durch Schrauben zu befestigen, welche durch die Schachtstangen durchgehen, so ist es zweckmässiger, der Platte nach aussen die Vorsprünge  $t$  zu geben, und durch diese die Befestigungsschrauben durchgehen zu lassen, die sodann das Schachtgestänge umgeben. An der Gegenseite werden diese Schrauben durch schmiedeiserne Unterlagplatten  $u$  durchgesteckt, gegen welche sich die Schraubenmuttern stemmen. Damit die Platte  $H$  nicht leicht verschoben werde, bekommt sie an ihrer inneren Seite zwei dreikantige nur wenig vorspringende Rippen, denen sodann ähnliche Einschnitte in der Schachtstange entsprechen.

Das unterste Steigrohrstück *B* wie das Kolbenrohr *C* müssen stets in guter Schmiere gehalten werden. Ein Gemenge aus 2 Theilen Unschlitt und 3 Theilen Rüböhl leistet gute Dienste. Bei einem zwölfzölligen Piston mit 3 Fuss Hub (nach Zeichnung) beträgt der Verbrauch an Schmiere zu einer Pumpe binnen 24 Stunden circa 20 Loth. Um nicht öfter die Schmiere auftragen zu müssen, legt man in die rinnenförmigen Vertiefungen der Stopfbüchsenränder wulstförmige Leinwandlappen, auf welche diese Schmiere aufgetragen wird. Es ist sorgfältig zu vermeiden, dass die Pumpe längere Zeit ungeschmiert umgehe; denn dann steigert sich die Reibung ungemein und kann einen so hohen Grad erreichen, dass sie selbst Brüche nach sich zieht. In solchen Fällen zittert die ganze Pumpe und es bricht meistens die Gestängplatte *H*, oder aber es reisst die Zugstange *f*. So lange noch wenige Steigröhren in Anwendung stehen, muss man dafür Sorge tragen, dass die Pumpe nicht gehoben werde, was gleichfalls in Folge des unterlassenen Schmierens geschehen kann. Zu diesem Ende thut man gut, die Pumpe nach abwärts abzuspreitzen.

Zur Packung der Stopfbüchsen wird in Fett getränkter Hanf angewendet. Es ist vortheilhaft, beim Einbauen einer neuen Pumpe die Packung über Tage vorzunehmen, und sodann einen jeden Cylinder mit der daran geschobenen und gepackten Stopfbüchse einzeln einzulassen. Die Packung muss öfters erneuert werden; in der Regel hält eine ungefähr 4 bis 5 Wochen aus. Ein noch so sandiges Wasser greift die Cylinder gar nicht an; wenigstens ist an den beiden Pumpen die schon über 8 Monate ununterbrochen arbeiten, nicht die geringste Abnützung der Cylinder zu bemerken. Der Grund hievon liegt darin, dass die Stopfbüchsen nach Oben gekehrt sind, und daher keine Ansammlung von Sand über denselben zulassen.

Während des Senkens kann das betreffende Schachtgestänge ungehindert umgehen, und die tiefer oder höher aufgestellten Pumpen bewegen. Diess ist auch in dem Falle zulässig, wenn im Schachte zwei sich das Gleichgewicht haltende Schachtgestänge eingehängt sind, wie diess bei rotirenden Motoren zu geschehen pflegt; denn eine Ungleichheit der Belastung kann hier nicht eintreten, weil jedes Schachtgestänge sowohl beim Hinauf- als beim Hinabgehen zu Folge der Construction der neuen Pumpe eine gleiche Arbeit verrichtet. Nur in dem Augenblicke, wo die bereits aufgestellte Pumpe mit dem Schachtgestänge in Verbindung gesetzt werden soll, muss Schachtgestänge auf kurze Zeit zum Stillstand gebracht werden. In diesem Falle lässt man das Schachtgestänge die tiefste Stellung einnehmen, und presst sodann an dasselbe die Gestängplatte mit den vier Schrauben an.

Das Senken der beschriebenen einachsigen Pumpe von ihrem Einstellen auf ihrem alten Platze bis zum Wiederanlassen in der um drei Klaf- ter tieferen Stellung dauert sechs bis sieben Stunden, was immerhin als ein sehr kurzer Zeitraum bezeichnet werden muss.

Bei grösserem Wasserandrang wäre man trotzdem nicht im Stande, diese Pumpe im Sumpfe aufzustellen ohne ausgetränkt zu werden. Es ist daher nothwendig, mindestens zwei derlei Pumpen im Sumpfe disponibel zu haben, von denen die eine in etwas schärferen Umgang gesetzt wird, während man mit dem Senken der andern beschäftigt ist. Sonst können auch beide zugleich beim langsamen Umgang des Gestänges arbeiten. Zwei Pumpen im Sumpfe sind schon ohnehin aus dem Grunde nothwendig, um mit der Wasserhebung nicht in Verlegenheit zu kommen, wenn an einer Pumpe etwas mangelhaft wird.

Die beiden ausgeführten Exemplare der einachsigen Pumpe mit zwölfzölligen Pistons machen 6—7 dreischuhige Doppelhube per Minute und jede hebt während dieser Zeit ungefähr 14 Cubik-Fuss Wasser. Die Förderhöhe derselben wurde allmählig mit dem Abteufen gesteigert, und es hat sich gezeigt, dass bei 16 Klaftern die Pumpe noch sehr leicht und gut arbeitet, und dass man selbst bis 20 Klafter damit die Wasserhebung ohne Anstand vornehmen könne. Wollte man das Wasser mit einer Pumpe noch höher heben, so müssten mehrere Bestandtheile derselben unter den bestehenden Verhältnissen stärker gemacht werden; namentlich wäre diess bei der Gestängplatte und der Zugstange nothwendig.

Der Umstand, dass diese Pumpe so selten einer Nachbesserung bedarf, also ununterbrochen fortarbeiten kann, dann dass der grosse und kostspielige Lederverbrauch bei Scheibenkolben, die fast ausschliessend zum Abteufen angewendet werden, ganz wegfällt; dass ferner ein noch so sandiges Wasser ihr gar nichts schadet; endlich dass sie vermöge ihres einachsigen Baues einen engen Raum einnimmt, dass sie sich sehr leicht handhaben lässt, und dass die Steigröhren in einer beliebigen Richtung geleitet werden können, und dazu verhältnissmässig einen geringen Durchmesser haben, empfiehlt sie insbesondere zum Gebrauche beim Abteufen von Schächten.

Aus diesem Grunde wurden in einem zweiten Schachte bei Kladno neuerdings zwei neue derlei Pumpen mit zwölfzölligen Pistons und mit vier Fuss Hubhöhe eingebaut und befinden sich auch bereits im Umtriebe. Auch bei den Nachbargewerken findet diese neue Pumpe Nachahmung.

Einachsige Mönchkolben-Hub- und Druck Pumpe  
für sandiges Wasser in den Schächten bei Sehlau u. Kladno.

