

bis 1:400, so daß also durch die alternirende Bewegung der Kolben ein Druck um das Hundertfache bis Vierhundertfache vergrößert werden kann. Durch passend angewendete Mechanismen, Hebel und Zahnräder ist man leicht im Stande, die Steigerung des Druckes noch bedeutend höher zu treiben; stets aber wird mit einem Gewinne an Druckkraft ein Verlust an Geschwindigkeit verknüpft sein. — Von größter Wichtigkeit sind bei einer hydraulischen Presse die Dichtungen der beweglichen Theile, also der Kolben. So lange man noch kein Mittel kannte, diese Dichtungen genügend herzustellen, konnte auch eigentlich noch nicht von einer hydraulischen Presse die Rede sein, trotzdem man vielleicht die zu Grunde liegenden physikalischen Principien längst erkannt hatte.

Zu Anfang der letzten 20 Jahre des vorigen Jahrhunderts gelang es dem Scharfsinn und glücklichen mechanischen Talente Joseph Bramah's in London, ein solches Mittel zu erfinden. Bramah nahm im Jahre 1785 ein Patent auf eine neue hydrostatische Maschine, welche fähig sein sollte, die ursprünglichen oder ersten Ursachen der Wirkung jeder Art mechanischer Bewegung aufzunehmen, und welche anstatt der Pumpen und überhaupt an Stelle jeder anderen hydrostatischen Maschine zum Zwecke des Wasserhebens durch einen gegebenen Raum angewendet werden könne. So entstand die hydraulische Presse, welche für die Industrie, für Handel und Verkehr, für Baukunst u. von der größten Bedeutung geworden ist.

Was die Bedeutung der hydraulischen Pressen für den Handel anlangt, so legen unter anderen die Waarenhäuser und Speicher in Manchester für diese Behauptung Zeugniß ab. Es werden nämlich hier die hydraulischen Pressen zum Verpacken voluminöser Güter verwendet, um deren Volumen zu vermindern und so Raumersparniß und dadurch wieder Verminderung der Transportkosten bei überseeischen Versendungen zu erzielen. In einem dieser Waarenhäuser werden mit Hilfe einer 30 pferdigen Dampfmaschine 12 große Pressen von 1 Fuß Kolbendurchmesser in Gang gesetzt, die durch 24 Presspumpen betrieben werden. Mit Hilfe dieser Apparate können in 10 Stunden 450 Ballen, jeder zu vier hundredweights, oder zusammen etwa 2000 Centner Güter gepackt werden; der von den Pressen ausgeübte Gesamtdruck beträgt etwa 100,000 Centner.

Zum Verpacken der Schafwolle in Australien und der Baumwolle in Aegypten gebraucht man ebenfalls starke hydraulische Pressen, mittelst deren die Wolle nach Umlegung mit Stricken in starke gußeiserne Gefäße eingepreßt und dann geschnürt wird. Der Betrieb der Presspumpen erfolgt jedoch größtentheils durch Handarbeit. Die ostindische Baumwolle wird ebenfalls mittelst sehr starker hydraulischer Pressen in Ballen von etwa 6½ Cubitfuß Inhalt und 4½ Centner Gewicht gepackt, wobei dieselbe eine Zusammenpressung auf $\frac{1}{10}$ ihres ursprünglichen Volumens erlitten hat. — Eine solche Presse liefert in 10 Stunden etwa achtzig Ballen Baumwolle fertig gepackt.

Während des Krimkrieges mußten große Quantitäten von Heu für den Bedarf der Armee von England nach der Krimm gesendet werden, und da es sich hier ebenfalls um ein Material handelt, welches im Verhältniß zu seinem Gewichte sehr viel Raum erfordert, so gebrauchte man die hydraulischen Pressen, um das Heu auf ein geringeres Volumen zusammenzupressen. Es wurden zu diesem Zwecke zu London, Liverpool, Bristol und Manchester hydraulische Pressen aufgestellt und mit Dampf betrieben. Zu Liverpool arbeitete eine 12 pferdige Dampfmaschine mit 9 Pressen, 6 größeren und 3 kleineren; in 12 Stunden wurden durchschnittlich 200 Ballen Heu gepackt, und zwar so, daß 3 gewöhnliche Heubündel erst auf den kleineren Pressen zu einem Bunde vereinigt, zusammengepreßt, und dann wieder 3 Stück von diesen vorläufig gepreßten Heubündeln auf den großen Pressen vereinigt wurden. Ein solches fertiges Bündel wog 4 bis 4½ Centner und hatte etwa 12 Kubitfuß Inhalt. Nach der Pressung wurden die Heuballen mit Bandeisen umwickelt und dann verschifft. —

Aber nicht bloß hinsichtlich der Raumersparniß wirken die hydraulischen Pressen vorteilhaft, sondern auch da, wo es sich zugleich um eine Conservirung des verpackten Materials handelt, wie z. B. beim Pressen der Gemüse und anderer Nahrungsmittel. Beim Zusammenpressen der vorher meist durch Wärme getrockneten Nahrungsmittel wird zugleich mit der Raumverminderung auch eine Vertreibung der die Zersetzung veranlassenden atmosphärischen Luft bewirkt. In der Industrie werden die hydraulischen Pressen allgemein da angewendet, wo durch starken Druck eine Trennung fester und flüssiger Stoffe erreicht werden soll, z. B. bei der Rübenzuckerfabrikation, Stearin- und Paraffinfabrikation, Delgewinnung aus Samen, u. s. w. —

Bei der Stearinfabrikation, bei der es sich um eine Trennung fester und flüssiger Fettsäuren handelt, welche nur in der Wärme vollständig erfolgen kann, müssen die Pressplatten während des Pressens erwärmt werden; man suchte dies dadurch zu bewerkstelligen, daß man die Platten hohl verfertigte und durch einströmenden Dampf erwärmte. Da aber diese Pressplatten während der Pressung näher aneinander gerückt wurden, so mußte man die Dampfzuleitungsröhre verschiebbar machen, ohne daß dabei dem Dampf Gelegenheit zum Entweichen gegeben wurde; die deshalb

nöthigen Constructionen mußten daher sehr complicirt ausfallen. In England verfährt man daher jetzt viel einfacher so, daß man die ganze Presse in einen Raum stellt, in welchen Dampf eingelassen werden kann. Der warmen Pressung geht eine kalte Pressung voraus, die mittelst schwächerer Pressen ausgeführt wird. —

In England wird die hydraulische Presse auch in den Brauereien zum Auspressen des Hopfenextracts, so wie in den Gerbereien zum Auspressen des Extracts gerbstoffhaltiger Pflanzentheile gebraucht.

Eine weitere Verwendung findet die hydraulische Presse bei der Fabrication von Thon- und Bleiröhren; im letzteren Falle steht die Presse im Parterre oder Kellerraum; der Kolben derselben schließt mit einem Theile der Länge seines unteren Endes dicht an die Wände des Presscylinders an, während er oberhalb etwas schwächer ist, so daß er, wenn er bis zum höchsten Punkte gehoben wurde, wieder durch das oberhalb eintretende Wasser herabgedrückt werden kann. Mit diesem Presskolben steht oberhalb ein kleinerer Kolben in Verbindung, der oberhalb in eine starke cylinderförmige gußeiserne Platte hineinragt, welche mit dem Presscylinder durch eiserne Säulen in fester Verbindung steht. Diese Platte ragt durch den Fußboden des ersten Stockes in den Raum, wo die Röhren gefertigt werden sollen. Der cylinderförmige Raum in der Platte ist mit einer Feuerung umgeben, so daß das in dem cylinderförmigen Raum eingeschlossene flüssige Metall, Blei oder Zinn, erwärmt werden kann. Oberhalb endigt dieser cylinderförmige Raum in ein konisches Mundstück, über welches ein Stahlring gelegt ist, dessen innerer Durchmesser dem äußeren Durchmesser der zu verfertigenen Röhren entspricht. Ueber dem kleinen Kolben, der gegen die flüssige Metallmasse preßt und dieselbe durch konische Mundstücke und den darüber liegenden Stahlring drückt, ist ein langer, stählerner Dorn aufgeschraubt, dessen Stärke dem innern Durchmesser der zu fertigenen Röhren entspricht; über diesen Dorn werden die aus dem Stahlring empor gedrängten und oberhalb auf eine große Rolle gewickelten Röhren gezogen. Der Cylinder, in welchem sich das flüssige Metall befindet, ist 24 Zoll lang, und hat 8 Zoll im Durchmesser; der Kolben des Presscylinders hat am unteren Ende 13 Zoll im Durchmesser. Obgleich das Blei durch das konische Mundstück noch im halbflüssigen Zustande hindurch gepreßt wird, so ist doch zur Anfertigung der schwächsten Röhren ein Druck von 300,000 Pfd. erforderlich; demnach hat der Kolben im oberen Cylinder einen Druck von 6000 Pfund, der Presskolben dagegen einen Druck von 2262 Pfund pro Quadratfuß auszuhalten. Diesen Drucken entsprechen 400 und 150 Atmosphären. Man kann auf diese Weise endlose Röhren fertigen, während dieselben früher nur in Längen von 20 bis 30 Fuß gefertigt werden konnten; dieselben wurden nämlich aus gegossenen kurzen dicken Bleicylindern mit Hilfe von Ziehseisen hergestellt. Auch zum Kugelpressen aus Bleidraht verwendet man die hydraulischen Pressen und es zeichnen sich diese Kugeln durch ihre Gleichmäßigkeit vor den gegossenen aus. Eine in England aufgestellte Presse dieser Art liefert pro Stunde 1200 Kugeln und zu ihrer Bedienung reicht ein Mann aus, der den Bleidraht einfügt, und die fertigen Kugeln dann und wann beseitigt. — Auch im Bauwesen werden die hydraulischen Pressen benutzt, und der berühmte Ingenieur William Armstrong war der erste, welcher sie zu diesem Zwecke anwendete. Ueberhaupt überall da, wo es sich um Hebung großer Lasten handelt, sind die hydraulischen Pressen von größtem Nutzen. So erregte z. B. seiner Zeit die Hebung der Lasten bei dem Baue der Britannia- und Conwayröhrenbrücke großes Aufsehen. Zu diesem Zwecke wurden die stärksten hydraulischen Pressen im Innern der thurmartigen steinernen Brückenpfeiler 40 Fuß über den Auflageflächen der Röhren aufgestellt, und zu ihrem Betriebe wurden Dampfmaschinen von je 40 Pferdekraft benutzt. Die zu hebenden Röhrenstücke, die von einem Pfeiler bis zu dem anderen reichen mußten, hatten eine Länge von 460 Fuß und wogen 1742 Tonnen oder 34,840 Centner. Sie waren an den Enden mit Rahmen versehen, an welche je zwei 8 bis 9fache schmiedeeiserne Laschenketten angeschlossen wurden, die von dem mit einem Querstücker versehenen Presskolben herabhingen. — Bei dem Baue der Britannia- und Conwayröhrenbrücke kamen 3 hydraulische Pressen zur Verwendung, eine größere von 10 Fuß Cylinder-Länge und einem Cylinder-Durchmesser von 20 Zoll. Die Metallstärke des Cylinders betrug 11 Zoll; die kleineren Pressen hatten jedoch nur 18 Zoll lichten Durchmesser. Die beiden kleineren Pressen wirkten an dem einen Ende des zu hebenden Röhrenstücks, während die große Presse die Hebung des anderen Endes übernehmen mußte. Die Kolben der Presspumpen standen mit dem Kolben der Dampfmaschine in directer Verbindung, der Durchmesser des letzteren betrug 17 Zoll, der Schub des Dampf- und Pumpenkolbens betrug 16 Zoll, der des Presskolbens aber 6 Fuß. Die Kraftkolben der Presse, also die Kolben der Presspumpen hatten nur $\frac{11}{16}$ Zoll Durchmesser, der Unterschied der Kolbenfläche verhielt sich also bei der großen Presse wie 1:314, bei der kleineren wie 1:254.

Wenn nun ein Röhrenstück der Britannia- und Conwayröhrenbrücke 1726 Tonnen oder 34,840 Centner wog, so mußte beim Heben desselben von der großen Presse allein und von den beiden kleineren Pressen zusammen ein Druck von 863 Tonnen oder 17420 Centner überwunden werden; der große Kolben mußte also mit einer Kraft von