ist in dem Kranze die Kranzleiste das Hauptglied, welches von einem Rinnleisten oder einem Wulste bedeckt ist, und von den Sparrenköpfen, oder von den Zahnschnitten, und von einem Wulste und Kehlleisten unterstützt wird.

Proportion, s. Verhältniß.

Proviant-Haus, ist ein großes Fruchtmagazin, worin Korn und anderes Getreide auf dazu eingerichteten Boden aufbewahrt wird. s. Korn-Haus.

Prozwagen, ist eine Maschine, die aus einer Deichsel besteht, welche an einer Achse mit zwey Rädern angemacht ist, und worauf man Balken und andere große Lasten an ihren bestimmten Ort fährt.

Prunk-Zimmer, s. Parade-Zimmer.

Puchwerk, s. Pochwerk.

Püschelkunst, s. Paternoster-Werk.

Pütten, Deichgruben, sind Gruben, aus welchen die Erde zum Deich- oder Dammbaue ausgegraben wird. s. Deich.

Pultdach, ist ein Dach, das nur auf einer Seite schräg herab gehet, und hat unstreitig seinen Namen daher, weil es eine Aehnlichkeit mit einem Schreibepulte hat. s. Dach.

Pulver-Magazin, ist ein Gebäude, worin eine große Menge Schießpulver bis zum benöthigten Gebrauche aufgehoben wird. Soll ein Pulvermagazin sicher angelegt werden, so muß 1) das darin verwahrte Pulver sich nicht leicht entzünden können, und wenn dieses, aller Vorsichtigkeit ungeachtet, geschehen sollte, so muß 2) doch dadurch so wenig Schaden als möglich verursacht werden.

Die Hauptursachen der Entzündung der Pulvermagazine sind folgende. Die erste ist die große Menge des Pulvers. Je größer die Masse des Pulvers ist, desto heftiger muß der Schlag bey dessen Entzündung seyn.

Da

Da nun aber das Pulver in Kriegszeiten unumgänglich nöthig ist, und daher in den Magazinen immer eine große Quantität vorräthig seyn muß, so kann man die Menge des Pulvers nicht absolut vermindern, sondern es muß nur relativ geschehen, wenn man 1) mehrere Magazine anlegt, und in jedem nur wenig Vorrath hat, 2) wenn nicht alles von dem vorräthigen Pulver völlig zubereitet ist, sondern sich in dem Magazine ungefehr nur die Hälfte Pulver, und die Hälfte der dazu gehörigen Materialien, geläuterter und pulverisirter Salpeter, gereinigter und zu Pulver gestoßener Schwefel und Kohlenstaub befindet. Bey der Angabe eines Pulvermagazins, die wir in der Folge vortragen werden, sind unter 112000 Pfund, die in einem Magazine seyn können, 48000 Pfund Pulver und 64000 Pfund Materialien.

Die zweyte Ursache liegt in der plötzlichen Entzündung der ganzen Pulvermasse. Denn wenn das Pulver sich nur nach und nach entzündete, so müßte die Gewalt ungleich kleiner seyn, als bey der Entzündung der ganzen Masse. Um diesem Uebel vorzubeugen, so muß man 1) in dem Magazine verschiedene Abtheilungen machen. Man theile das Magazin in Zimmer von 10 Fuß in der Breite und Länge, und man sondere diese Zimmer durch 2 bis 3 Fuß dicke Mauern von einander ab, so kann sich das Pulver höchstens nur in einem Zimmer auf einmahl entzünden, und die dicken Zwischenmauern, die durch die Gewalt des Pulvers nur erst nach und nach eingeschlagen werden können, verhindern, daß alles vorräthige Pulver sich auf einmahl entzünden kann. 2) Die plötzliche Entzündung wird auch gehindert, wenn die Pulverkasten einander nicht berühren, sondern so gestellt werden, daß sich zwischen zwey Kasten ein Kasten mit Materialien befinde. 3) Man lege diese Zimmer so an, daß sie sich nicht alle einander berühren. Zwischen einer Reihe von Zimmern, worin sich Pulverkasten befinden, lasse man einen gehörigen Zwischenraum. Dieser ist nicht nur dazu nöthig, daß man die Pulverkasten mit mehrerer Freyheit in die Zimmer

mer und aus denselben bringen und andere nöthige Verrichtungen freyer vornehmen kann, sondern es wird auch die Gewalt des entzündeten Pulvers dadurch merklich unterbrochen. 4) Man setze die Pulvertonnen oder Pulverkasten nicht über einander, weil sonst, wenn die untern sich entzünden, die obern sogleich auch davon entzündet werden. Man mache daher ein Pulvermagazin nur ein Stockwerk hoch, und in den Zimmern desselben stelle man die Kasten nur neben einander.

Die dritte Ursache ist der **Widerstand**, den das Pulver bey seiner Entzündung findet. Das entzündete Pulver kann, indem es sich ausbreitet, nicht wirken, wenn es nicht einen Widerstand findet. Je näher dieser Widerstand der Flamme ist, desto größer ist die Wirkung, daher bey der Entzündung eines Pulvermagazins der Schlag am stärksten auf die Mauern des Behältnisses wirkt, worin sich der Pulvervorrath befindet. Die Erfahrung aber hat gelehrt, daß die Gewalt des Pulvers durch dicke Mauern, Gewölbe und eiserne Thüren nicht gezwungen werden kann, und daß die Wirkung desselben nur stärker und der Schade größer ist, je dicker die Mauern sind, und je stärker der Widerstand ist. Um diesen starken Widerstand weg zu schaffen, ist es rathsam, wenn 1) die äußern Mauern des Pulvermagazins nicht ganz von Steinen, sondern von Säulen und Riegelwerk mit ausgeklebten Feldern gemacht werden. Eine solche Wand widersteht dem Pulver wenig und mindert also die Wirkung desselben, und der Schaden, der durch Zersprengung derselben verursacht wird, kann nur gering seyn, weil die hölzernen Säulen und Riegel nicht weit geworfen werden. 2) Muß die Decke des Magazins nicht gewölbt, sondern nur von Holz und so leicht als möglich seyn. Das Dach darf nicht hoch seyn und nur wenig Holz in sich fassen.

Zum Vierten wird die Gewalt des Pulvers größer, je enger der Raum ist, in welchem das Pulver liegt. Man muß daher bey Erbauung eines Pulvermagazins den Raum nicht sparen. Ein enges Behältniß zerspringt mit

größerer Gewalt als ein weiteres, und das Pulver wird sich weit schneller entzünden, wenn die Tonnen nahe bey einander und über einander stehen, als wenn sie weiter aus einander geruckt sind. Man kann aber den Raum auf eine doppelte Art vergrößern, entweder der Länge und Breite nach, oder nach der Höhe. Doch ist es allezeit sicherer, die Länge und Breite des Pulvermagazins zu vergrößern, als seine Höhe.

Zum Fünften thut bey der Entzündung des Pulvers, **der Stoß der zusammengedruckten Luft**, den meisten Schaden, weil die Luft elastisch und ihre Schnellkraft im natürlichen Zustande der Schwere der äußern Luft gleich und sehr groß ist. Man muß daher suchen den Stoß des Pulvers einzuschränken, daß er nicht stark auf die Luft wirken kann. Und dieses kann am besten geschehn, wenn man macht, daß das Pulver auf einen andern, und zwar einen solchen Körper wirken muß, der die Gewalt des Pulvers bricht. Es widersteht aber kein Körper der Gewalt eines andern besser als ein weicher nicht elastischer Körper, und ein solcher Körper ist die Erde. Daher ist es sehr anzurathen, rund um das Pulvermagazin herum, einen Wall von Erde aufzuführen, welcher den Stoß des Pulvers auffangen und dergestalt unterbrechen wird, daß die schädliche Compression der Luft dadurch gehindert wird. Dieser Wall muß aber in einiger Entfernung von dem Magazine angelegt seyn. Denn liegt er unmittelbar daran, so wirkt das Pulver, bey der Entzündung, mit der völligen Gewalt auf ihn. Ist er aber in verhältnißmäßiger Entfernung daran angelegt, so breitet sich die Flamme des entzündeten Pulvers erst durch einen ansehnlichen Raum aus, ehe sie auf den Wall wirken kann. Dadurch wird die Wirkung des Pulvers schwächer, und kann doch, wenn sie auch den Wall zersprengen sollte, den Gebäuden der Stadt nicht schädlich werden, weil die Erde nicht weit herumfliegen wird. Es wäre daher auch nicht gut, anstatt des Walles eine Mauer aufzuführen.

Zum

Zum Sechsten wird der Schaden bey Entzündung der Pulvermagazine größer, durch die gefüllten Bomben und Granaten, die mehrentheils in demselben aufbewahrt werden, und bey der Entzündung des Magazins umher fliegen und die Verwüstung vermehren. Man lege daher die Bomben, Granaten, Lunten und andere Dinge nicht auf den Boden des Magazins, sondern in besonders dazu in den Souterrain des Magazins gebaute Gewölbe, da denn diese Dinge von der Gewalt des Pulvers nicht können in die Luft getrieben werden.

Die Ursachen der Entzündung der Pulvermagazine sind entweder äußere oder innere. Die äußern sind hauptsächlich der Blitz oder auch in den benachbarten Häusern entstandene Feuersbrünste. Da hohe spitzige, mit Metallplatten versehene Körper die Luftelektricität stärker an sich ziehen, und der Blitz hier leicht einschlägt, so müssen daher die Pulvermagazine nicht sehr hoch angelegt werden, und man muß auch alles Metall, als kupferne Platten, Eisendrath und dergleichen, sorgfältig vermeiden. Um dem Einschlagen des Blitzes aber ganz vorzubeugen, ist es am besten, auf dem Magazine einen Gewitterableiter anzubringen.

Damit die Pulvermagazine nicht durch den Brand benachbarter Häuser in Gefahr gesetzt werden, so muß man 1) sie von allen übrigen Gebäuden der Stadt entfernen, 2) in dem Pulvermagazine eine Feuerspritze und eine Quantität Wasser vorräthig haben, 3) wo möglich die Einrichtung treffen, durch ein in der Nähe anzulegendes Wasserbehältniß den ganzen innern Raum des Magazins unter Wasser zu setzen.

Die innern Ursachen der Entzündung der Pulvermagazine sind gewisse Unvorsichtigkeiten, die bey vorfallenden Arbeiten in den Magazinen begangen werden. Es versteht sich von selbst, daß man in ein Pulvermagazin weder mit brennenden Tobakspfeifen, noch mit brennenden Lichtern oder Lunten gehe, so wie auch nicht mit Schuhen, die mit eisernen Nägeln beschlagen sind, und daß man überhaupt

hierbey alle Vorsicht, die zur Vermeidung eines Feuers beobachtet wird, anwende. Aber auch außerdem können auch leicht Unvorsichtigkeiten begangen werden. Dahin gehört, 1) daß die Pulvertonnen unmittelbar auf dem Fußboden des Magazins stehen. Denn da beym Einfüllen und Ausleeren der Tonnen leicht etwas Pulver auf die Erde fällt, so kann dieses durch einen Zufall entzündet werden und sogleich die Tonnen ergreifen. 2) Befindet sich das Pulver nicht in Tonnen, sondern in Kästen, so ist nicht nur eben diese Gefahr zu befürchten, wenn die Kästen unmittelbar auf der Erde stehen und das Holz dünn ist, sondern es kann auch, wenn die Kästen mit eisernen Bändern beschlagen sind, bey dem Fortrucken derselben, zwischen dem Eisen und den auf dem Fußboden befindlichen Sande, ein gefährlicher Funke entstehn, der das Pulver entzündet. Und dieses kann auch geschehen, wenn die Kästen gleich nicht mit Eisen beschlagen sind. Diesen Mängeln kann man abhelfen, wenn man das Pulver nicht in Tonnen, sondern in viereckige Kästen verwahrt, die auf vier hölzernen, mit keinem Eisen beschlagenen Rädern stehen, und vorn mit einem ledernen Griffe versehen sind, um sie bequemer fortrucken zu können. Dadurch verhindert man, daß die Kästen nicht unmittelbar auf dem Fußboden stehen, und daher auch nicht leicht durch ungefehre Entzündung des an der Erde liegenden Pulvers in Brand gerathen. Die leichte Beweglichkeit derselben verhütet über dieses, daß beym Fortrucken Funken entstehen können. 3) Es dürfen in dem Magazine auch keine Kanonenkugeln aufbewahrt werden, weil es bey der Wegräumung derselben leicht geschehen kann, daß sie sich reiben und einen Funken verursachen. Eben so dürfen auch keine andern eisernen Dinge in einem Pulvermagazine geduldet werden. 4) Oft stehen auch die Pulvertonnen oder Kasten auf einander oder so dicht neben einander, daß sie bey dem Wegschaffen reiben, wodurch sehr bald eine Entzündung erfolgen kann. 5) Es ist auch ein großer Fehler, wenn in dem Pulvermagazine Bomben, Granaten,

ten, Patronen, Raqueten gefüllt werden, wodurch sehr oft ein Unglück geschehen kann.

Wir kommen nun zu der Anlegung der Pulvermagazine. Die beste Lage eines solchen Gebäudes ist außen vor der Stadt und in einiger Entfernung von derselben, wodurch bey einer Entzündung desselben doch die Stadt nicht in Gefahr geräth. Allein bey Festungen geht dieses nicht an, und da muß das Pulvermagazin in der Stadt selbst angelegt seyn, entweder mitten in derselben, oder am Ende der Stadt in den Außenwerken der Festung, wozu die Ravelins und Demilünes sich am besten schicken. Wenn in einem Magazine 112000 Pfund Pulver verwahrt werden sollen, so muß wenigstens ein Platz, a b c d, Figur 70, von 252 Fuß ins Gevierte dazu genommen werden. Ist er größer zu haben, so ist es desto besser; der hier angenommene Raum aber ist der kleinste mögliche zu einem Magazine von der angegebenen Größe. Um den ganzen Platz, in welchen das Magazin soll zu stehen kommen, wird ein Wall von Erde e f h g, 16 Fuß hoch und 20 Fuß dick angelegt. Die äußere Böschung kann 3 Fuß, die innere 8 Fuß betragen, so bleiben 9 Fuß für den Gang oben herum. Dieser Wall wird im Quadrat angelegt und mit einem 10 Fuß breiten Graben, z, umgeben. In dem Walle sind, bey i und k, zwey 16 Fuß breite Oeffnungen, die mit einem Gatterthore verschlossen werden können, durch welche das Pulver und andere nöthige Sachen herein und heraus geschaft werden. Vor jeder dieser Oeffnungen ist über dem Graben eine Brücke, y.

In diesem eingeschlossenen Raume wird, in einer Entfernung von 60 Fuß von dem Walle an, das Gebäude zum Pulvermagazine angelegt. Dieses Gebäude, l m n o, ist 72 Fuß breit und eben so tief. Von der Erde bis zum Dache ist es nur 14 Fuß hoch, die äußere Wand ist nur 1 Fuß dick, und von bloßem Zimmerwerke und ausgeklebten Feldern. In q sind zwey 6 Fuß breite Flügelthüren, wodurch die Pulverkasten ohne Hinderniß und ohne Gefahr anzustoßen, aus- und eingebracht werden können. Die

Seiten, l o und m n, sind in sechs Zimmer abgetheilt, deren jedes 10 Fuß im Lichten lang und breit ist. Jedes Zimmer ist von dem andern durch eine wenigstens 2 Fuß dicke, von Ziegelsteinen aufgeführte Mauer abgesondert. Die nach den Gang, r r, gehende Mauer ist eben so dick. In jedes Zimmer geht man durch eine 4 Fuß breite Thür, die aus dicken eichenen Bohlen gemacht ist. Der Gang r r, ist 10 Fuß im Lichten breit, damit die Pulverkasten bequem in die Zimmer gebracht und gewendet werden können. In der Mitte des Gebäudes sind zwey Reihen Zimmer p, und in jeder Reihe vier. In zwey dieser Zimmer, die den beyden Gangthüren gegen über liegen, sind die Thüren in s, von den übrigen befinden sich die Thüren in t. Jedes dieser Zimmer ist, wie die vorigen, 10 Fuß im Lichten lang und breit, und die Zwischenmauern sowohl, als auch die Mauern gegen den Gang zu, sind von Ziegelsteinen und 2 Fuß dick. In jedem dieser Zimmer stehen sieben Pulverkasten, von denen ein jeder der drey Kästen, die mit x bezeichnet sind, 8 Centner Pulver enthalten, die übrigen vier Kasten aber mit den zum Pulver nöthigen, aber noch nicht gemischten Materialien, gereinigtem und pulverisirtem Schwefel, Salpeter und Kohlenstaub, angefüllt sind. Unter diesen Zimmern befinden sich die Gewölbe, die Bombenfest gewölbt seyn müssen und dazu dienen, Granaten und Bomben, und andere zur Artillerie gehörige Geräthschaften aufzubewahren. Das Dach des Gebäudes wird so leicht als möglich gemacht und mit Dachziegeln gedeckt. Auf das Dach darf keine Wetterfahne gesetzt werden, weil diese leicht die Blitzmaterie anlockt. In jedem der äußern Zimmer befindet sich ein 2 Fuß breites und 3 Fuß hohes mit einem hölzernen Gatter und Glasscheiben, die nicht in Bley gesetzt seyn müssen, sondern in Kütt, versehenes Fenster. Die Brustlehnen müssen 5 Fuß hoch über dem innern Boden seyn, und von außen können hölzerne Laden vorgemacht werden. Ueber dem Fenster wird in der Mauer eine kleine Oeffnung 1 Zoll ins Gevierte gemacht, um Luft in die Zimmer zu lassen und sie trockener zu erhalten.

Vor

Vor dem Gebäude können, gleich neben dem Eingang, i, in A und B, zwey leichte Gebäude von Holz, ungefehr 16 Fuß lang und 12 Fuß breit aufgeführt werden. In diese werden die Pulverkasten gebracht, wenn Patronen gefüllt und andere dergleichen Arbeiten verrichtet werden sollen, welche bey ungefehrer Entzündung dem Magazine schädlich seyn könnten. Eben solche leichte Gebäude können auch in C und D angelegt seyn, um in denselben die Feuerspritzen, Decken und Felle, die bey einem Feuer in der Nähe des Magazins auf das Dach desselben gelegt und angefeuchtet werden können, und andere Feuergeräthschaften aufzubewahren. Auf den vier Ecken des Walles können, in e f g h, viereckige steinerne Pfeiler 24 Fuß hoch aufgeführt seyn, um darauf Blitzableiter, die wenigstens 12 Fuß hoch seyn müssen, aufzustellen. In der Mitte der Ableiter befindet sich ein eiserner Ring, an welchem ein eiserner Daumdicker Drath befestigt ist, und bis in den Boden des Grabens geleitet wird.

Die Pulverkästen, welche in die Zimmer gesetzt werden, müssen von gutem, trockenem, eichenem Holze 2½ Fuß lang, 2 Fuß breit und 3 Fuß hoch gemacht werden. In einem solchen Kasten haben 8 Centner Pulver bequem Platz. Die Breter müssen wenigstens 1 Zoll dick seyn. Die Kästen werden auf vier hölzerne Räder, ohne allen eisernen Beschlag gesetzt, und müssen 2 Fuß hoch seyn, damit der Kasten wenigstens 1 Fuß von dem Fußboden erhoben ist.

Will man das Pulvermagazin in einem Ravelin, oder Demilüne, oder Hornwerk, vor dem Hauptwalle anlegen, so bleibt zwar die ganze Einrichtung des Gebäudes, aber der Wall und Graben fallen, als unnöthig, weg, weil vorwärts der Wall des Ravelins ist, rückwärts aber der Hauptwall der Festung und der davor liegende Hauptgraben.

Eberhards, Vorschläge zur bequemern und sichern Anlegung der Pulvermagazine. Halle, 1771. 8.

Helfenzrieder, von sichern Pulvermagazinen, st. in seinen Beyträgen zur Baukunst. 1787.

Ein solches Pulvermagazin, wie es hier beschrieben ist, ist vorzüglich in Festungen oder an andern Orten zu gebrauchen, wo immer eine sehr große Menge Pulver vorräthig seyn muß. Will man aber nur einen geringen Vorrath von Pulver aufbewahren, so kann man dem Magazine folgende Einrichtung geben. Es muß dasselbe in einer ziemlichen Entfernung von der Stadt, auf dem freyen Felde, liegen, und darf nicht aus einem einzigen Gebäude bestehn, sondern aus lauter abgesonderten kleinen Gebäuden, deren Anzahl und Größe nach der Menge des darin aufzubewahrenden Pulvers einzurichten ist. Größer als 4 bis 6 Ellen im Quadrat aber braucht man keins dieser Gebäude zu machen, und es ist besser mehr und viel kleine solche Häuser anzulegen, als weniger und große. Diese Häuser dürfen nicht in einer Reihe neben einander stehen, sondern müssen in einem Zickzack (wie diese Figur .'.'. zeigt) angelegt und wenigstens 30 Ellen von einander entfernt seyn. Sie von Steinen zu erbauen, ist schon gefährlich, weil die Steine von dem entzündeten Pulver sehr weit geschmissen werden; es ist daher am besten, sie von Lehm zu machen, der, wenn auch das Pulver sich entzündet, nicht in ganzen und großen Stücken umher geschmissen, sondern in Staub verwandelt und zerstreut werden wird. Das Dach muß leicht gebaut seyn, und kann aus Schindeln bestehn, weil diese bey einem entstandenen Brande nicht weit fliegen. Die Thür eines jeden Gebäudes muß aus Bretern bestehn. Werden die Gebäude auf diese Art gebaut, so kann das Pulver, wenn es sich entzündet, keinen großen Schaden thun, weil es keinen starken Widerstand findet, und wenn ja in einem dieser Gebäude das Pulver sich entzündet, so geht nur dieses oder höchstens das auf jeder Seite zunächstliegende zugleich auch mit verloren, und die kleine Quantität Pulver, die in einem oder einigen Gebäuden sich befindet, kann keinen so großen Schaden anrichten, als wenn das in allen den kleinen Gebäuden vorräthige Pulver in einem einzigen großen Gebäude gelegen hätte. Der Platz, worauf diese kleinen Gebäude stehen, muß mit einer Lehmwand

wand umgeben seyn, die von den Gebäuden selbst wenigstens 20 Ellen entfernt ist. Diese Lehmwand bekommt einen Eingang, der mit einer Gatterthür verschlossen wird, damit man immer hinein sehen kann, was innerhalb derselben vorgeht. Von außen kann man die Lehmwand noch mit einem Graben und Walle umgeben, um dem Ganzen noch mehr Sicherheit zu verschaffen.

Pulver-Mühle, ist ein Gebäude, worin das Schießpulver zubereitet wird, indem die dazu gehörigen Materialien Salpeter, Schwefel und Kohlen, gestampft, gemischt und gekörnet werden. Eine solche Mühle muß nur ganz leicht von Bretern und einem Schindeldache gebaut seyn, damit, bey einer Entzündung des Pulvers, durch Sprengung der Mühle kein großer Schade geschehe. s. **Mühle.**

Pumpwerk, Pumpe, heißt eine Maschine, durch welche das Wasser, oder eine andere flüssige Materie, in einer Röhre, vermittelst der Auf- und Niederdrückung eines fest anschließenden Körpers, in die Höhe gehoben wird. Es ist schon von dieser Maschine in den Artikeln, **Druckwerk, Brunnen, Feueranstalten**, bey Gelegenheit der Feuerspritze, **Grubengebäude**, gehandelt worden; allein es ist nöthig, hier im Allgemeinen davon zu reden.

Die Röhre, a b c d, Figur 71, in welcher der fest verschließende Körper auf- und niedergedruckt wird, heißt der **Stiefel**, der Körper, e l, der **Kolben** oder **Stempel**, und die daran befestigte Stange, f, die **Kolbenstange**, der Theil des Rohres über dem Stiefel, c d g h, in welchem das Wasser bis zu dem Gußrohre, i, gehoben wird, das **Aufsatzrohr**, die **Steigröhre**. Das Aufsatzrohr kann mit dem Stiefel aus einem Stücke seyn, oder eine unmittelbar aufgesetzte Verlängerung desselben. Die Kolbenstange wird entweder vermittelst eines Schwengels, der oben bey k an dieselbe befestigt ist, in Bewegung gesetzt, wie bey den gemeinen Plumpenbrunnen, oder durch eine

bey k angebrachte Maschine, wovon wir hernach mehr sagen werden. Die hin und her gehende Bewegung des Kolbens wird das Spiel desselben genannt.

Wir wollen erst die einzelnen Theile dieser Maschine, und hernach die verschiedenen Arten, betrachten, wie man sie einzurichten pflegt, nehmlich mit einem **Pumpwerk**, oder **Saugwerk**, oder **Druckwerk**.

Der **Kolben** oder **Druckkolben**, bey Druckwerken, besteht gewöhnlich aus mehrern runden Scheiben von gutem Pfundleder, die an einen eisernen Polzen angereihet, und oben und unten, zwischen zwey metallenen Platten, vermittelst einer Schraube zusammen gepreßt werden. Die durchbohrten oder **hohlen Kolben**, bey Saug- und Pumpwerken, müssen ziemlich weite Oeffnungen haben, damit das Wasser bey dem Niederdrucken des Kolben frey genug aufsteigen könne und keine allzu große Kraft erfordere. Man macht sie aus Buchen- oder Ellernholze, in Gestalt eines umgekehrten abgekürzten Kegels, welcher zu oberst mit einem Stücke Leder umgeben ist. Dieses Leder wird mit einer Reihe dicht neben einander stehender Nägel auf das Holz befestigt, und hat in der Mitte die Ventilöffnung, worauf eine Klappe liegt. Wenn diese hohlen Kolben eine starke Wassersäule heben sollen, so werden sie besser aus Metall gemacht, und bekommen oben einen Bügel oder Bogen, an welchen man die Kolbenstange anhängt. Stiefel und Kolben müssen vollkommen kreisrund seyn. Der Stiefel muß recht glatt seyn, damit das Leder des Kolbens nicht zu bald abgenutzt werde, und der Kolben muß an die innere Fläche des Stiefels genau anschließen und weder Luft noch Wasser durchlassen.

Die **Ventile** sind Oeffnungen, sowohl in den Röhren, wo sie mit dem äußern Wasser Gemeinschaft haben, als auch in dem Kolben. Sie verstatten dem Wasser von der einen Seite den Durchgang, und verschließen ihm von der andern den Rückweg durch einen Deckel, den das Wasser selbst darauf stößt.

Es

Es giebt hauptsächlich zweyerley Arten von Ventilen. Die Klappenventile werden durch eine Klappe verschlossen, die sich um eine ihrer Seitenlinien dreht. Die Kegelventile haben einen Deckel, der durch das Wasser, sich selbst parallel, aufgestoßen wird und wieder herunter fällt.

Die Klappenventile bestehn aus einem runden Stück Leder c d, Figur 72, an welchem sich der Schweif d g befindet, der fest aufgenagelt, oder zwischen den Lappen der zusammen gesetzten Röhre befestigt wird, so daß die Stelle d ein Gewinde vorstellt, um welches sich die Scheibe c d wenden und auf- und zuthun kann. Die Scheibe c d wird durch die Schraube h i zwischen zwey Metallplatten a, und e eingeklemmt. Die obere Platte, a, ist im Durchmesser etwas größer, als die Oeffnung, welche die Klappe verschließen soll, die untere Platte e ist etwas kleiner, damit sie in die Oeffnung passe. Es kann aber auch das Ventil, wie in der Figur 73, so eingerichtet seyn, daß es aus einem Ringe von Holz oder Messing besteht und aus einer Klappe von Messing mit unterlegtem Leder, die sich um ein Gewinde bewegt. Das Wasser, das von unten herauf kommt, öffnet die Klappe und verschaft sich den Durchgang; kommt es aber von oben herab, so druckt es die Klappe zu und verschließt sich den Weg. Eine andere Art, Figur 74, besteht aus einer ganzen Scheibe, die sich um einen Zapfen dreht, der sie in zwey ungleiche Abschnitte theilt. Das aufsteigende Wasser stößt sie, wegen des stärkern Druckes gegen den größern Abschnitt, in die Höhe, daß sie sich senkrecht stellt. Der Druck des Wassers von dem herabgehenden Kolben stößt sie wieder zurück, daß sie die Oeffnung verschließt. Diese Art von Ventilen ist nur bey langsamen Bewegungen zu gebrauchen.

Bey den Kegelventilen, Figur 75, wird in die zu verschließende Oeffnung eine Platte oder Hülse, a b, befestigt, welche in der Mitte eine runde Oeffnung, c, hat, in welche ein Deckel, d, genau passet. Die Platte wird die Muschel genannt. Der Deckel, der von Metall seyn,

oder sonst Gewicht genug haben muß, kann die Gestalt eines niedrigen Kegelstücks, oder, des bessern Schlusses halber eines Kugelsegments bekommen. Unter der Platte a b, wird ein Bügel e f befestigt, durch welchen der Stift des Deckels, g, gehet, der ihn nöthigt, gerad nieder zu fallen. Der Stift hat unten einen Knopf, der ihn hindert, sich nicht ganz aus dem Loche des Bügels, worin er auf- und niedergehet, heraus zu heben. Um die Hülse a b, geht ein Ring, mittelst dessen sie zwischen zwey Communicationsröhren durch Schrauben befestigt wird. Steigt nun das Wasser von unten herauf, so hebt es den Deckel in die Höhe, und macht sich den Weg durch die weite Oeffnung, die durch Aufhebung des Deckels in der Platte oder Hülse entsteht. Wenn aber der Trieb des Wassers aufhört, so fällt der Deckel herunter und verschließt dem Wasser den Rückweg. Nach der verschiedenen Gestalt des Deckels, d, und des Ausschnittes, c, heißen diese Einrichtungen, **Muschelventile, Kegelventile, Kugelventile.**

Bey den Ventilen hat man besonders darauf zu sehen, daß der Weg des Wassers so wenig als möglich durch die Oeffnungen und neben dem aufgehobenen Deckel verengt werde, weil sonst zu der Beschleunigung des Wassers einige Kraft verschwendet wird. In den Kegelventilen muß deswegen die Weite der Oeffnung dem ringförmigen Raume um den Deckel in dem Stiefel gleich seyn. Der Deckel muß nicht zu schwer und nicht zu leicht seyn, um sowohl das durchgehende Wasser nicht aufzuhalten, als auch geschwind genug zurück zu fallen. In dem Kolben kann man beyde Arten von Ventilen anbringen.

Nach der Beschreibung der Theile eines Pumpwerks, kommen wir nun zu den verschiedenen Arten dieser Maschine.

In den gemeinen **Pumpen**, oder dem **Pumpwerke** steht der Kolben in seinem höchsten Stande noch unter der Oberfläche des äußern Wassers, wie in der Figur 71, wo c d die Ober-

Oberfläche des Wassers und e l, der Kolben ist. Die Absicht dabey ist, das in der Tiefe befindliche Wasser durch das Spiel des Kolbens bis i, zu heben, und es daselbst auszugießen. Und hierzu ist es nöthig, daß der Kolben, e l, in der Mitte eine Oeffnung und ein Ventil bekommt. Indem nun der Kolben bis zu seinem tiefsten Stande, zum Beyspiel, bis m o, niedergetrieben ist, so sucht sich das Wasser nach den Gesetzen der Hydrostatik im Stiefel eben so hoch, als es von außen steht, das heißt bis c d zu stellen. Es dringt also durch das Bodenventil, n, ein, und da die Klappen, n, und p, ihrer Einrichtung nach, sein Heraustreten nicht hindern, so erreicht es diesen Stand wirklich und füllt den Stiefel bis c d an. Wird nunmehr der Kolben wieder aufgezogen, so druckt die über ihm stehende Wassersäule, c d m o, die Klappe p zu, und wird daher mit dem Kolben zugleich in die Höhe gehoben. Auf diese Art entsteht unter dem Kolben ein luftleerer Raum, den das äußere Wasser anfüllt, indem es durch n, hinauftritt. Stößt man hierauf den Kolben wieder nieder, so würde er das äußere hereingetretene Wasser zurücktreiben, wenn dieses nicht die Klappe n hinderte. Das zwischen p und n zusammen gepreßte Wasser öffnet sich also die Klappe p, tritt über den Kolben, und vergrößert dadurch die Höhe der schon vorher über ihm befindlichen Wassersäule. Diese Wassersäule wird daher bey jedem Kolbenzuge höher, weil die Klappe, p, wohl immer mehr Wasser hereinkommen, aber nichts davon wieder zurückfallen läßt. Endlich muß also das Wasser den Ausguß, i, erreichen, und durch denselben so lange ausfließen, als das Spiel des Kolbens fortgesetzt wird. Schließen der Kolben und die Klappe p, recht fest an, so bleibt die Wassersäule, e f i q, auch nach der Bewegung des Kolbens stehen, und die Pumpe giebt das nächste Mahl gleich bey dem ersten Aufziehn des Kolbens wieder Wasser. Auf diese Art sind die gemeinen Wasserpumpen bey den Brunnen eingerichtet. Unten an der Röhre wird ein mit Löchern versehenes Blech, der Seiher genannt, angebracht, wodurch das äußere Was-

ser

ser in die Röhre tritt und doch keine Unreinigkeiten in die Pumpen kommen können.

Bey diesem Pumpwerke wird das Wasser blos durch den Druck der äußern Wassersäulen in den Stiefel getrieben. Und dazu gehört, daß der Kolben, e l, beständig unter der Wasserfläche, c d, bleibt. Steigt aber der Kolben über die Oberfläche des Wassers hinauf, so wird das Wasser durch den Druck der Luft in den leeren Raum getrieben, der durch das Aufziehen des Kolbens entstanden ist. Und diese Pumpe heißt ein **Saugwerk, Saugpumpe**, wobey eben auch der Kolben ein Ventil erhält, durch welches das Wasser über den Kolben steigt. Ein solches Saugwerk besteht aus zwey Röhren, Figur 76, a b, und c d, von denen die obere weiter ist als die untere, und die bey c und b, wo zwischen beyde ein lederner Ring gelegt wird, an einander gesetzt und mit vier Schrauben fest an einander verbunden werden. Die obere Röhre, a b, heißt der **Stiefel**, die untere, c d, die **Saugröhre**, und in Kunstgezeugen in Grubengebäuden, der **Ansteckekiel**. Der Stiefel sowohl, als auch der Kolben, erhält ein Ventil, f, e, und die Saugröhre erhält, so wie die untere Röhre bey dem Pumpwerke, unten wo sie im Wasser stehet, einen Seiher, h i, oder ein mit Löchern versehenes Blech. Wenn das Saugrohr bis d g unter das Wasser geht, so darf die senkrechte Höhe des Ventils, f, über d g höchstens nur 28 Fuß betragen, damit der Luftkreis das Wasser noch einige Fuß über das Ventil f hinauf treiben könne, und der Druck der Luft es nur etwa 32 Fuß hoch zu heben vermag.

Steht nun der Kolben in seiner niedrigsten Stelle in unmittelbarer Berührung mit dem Ventile f, und wird von da ungefehr 4 Fuß hoch aufgezogen, so stößt die Federkraft der im Saugrohre befindlichen Luft das Ventil f auf, und diese Luft verbreitet sich in den ganzen Raum, der durch das Aufziehen des Kolbens entstanden ist. Hierdurch wird ihre Federkraft vermindert, sie druckt weniger gegen die Wasserfläche im Saugrohre; daher treibt die äußere Luft durch

durch h i so viel Wasser hinein, bis das Gewicht der eingetretenen Wassersäule mit dem Drucke der eingeschlossenen Luft zusammen dem Drucke des Luftkreises gleich ist. Wird nun der Kolben wieder herunter getrieben, so druckt die Luft aus dem Stiefel gegen das Saugrohr, diese aber schließt das Ventil f, öffnet sich hingegen das Ventil e des Kolbens, und tritt durch dasselbe über den Kolben hinauf. Bey dem zweyten Kolbenzuge geschieht eben dieses wieder; ein Theil Luft tritt aus dem Saugrohre in den Stiefel, und der Luftkreis preßt dafür mehr Wasser in das Saugrohr hinein. Wird das Spiel des Kolbens also fortgesetzt, so muß bey jedem neuen Hub desselben das Wasser im Saugrohre steigen, und endlich durch das Ventil, f, in den Stiefel treten, wo es denn weiter, durch das Kolbenventil, e, bis zum Ausgusse, k, gehoben wird.

Wenn das Gußrohr, k, unmittelbar über dem höchsten Stande des Kolben liegt, so ist die ganze Maschine ein bloßes Saugwerk, und heißt in der Sprache des Bergbaues, ein **niedriger Satz**. Weil aber diese Höhe für die meisten Absichten zu gering ist, so pflegt man auf dem Stiefel, a b, noch eine oder mehr hölzerne Röhren, die **Aufsatzröhren** oder **Steigröhren** heißen, aufzusetzen, an deren oberstem Ende man erst das Ausgußrohr anbringt. Und diese Einrichtung heißt beym Bergbau, ein **hoher Satz**. s. **Gruben-Gebäude**. Vermittelst eines hohen Satzes läßt sich das Wasser bis auf etliche und 40 Fuß hoch heben. Will man noch mehr Höhe erreichen, so muß man etliche solche Sätze über einander anbringen, wovon jeder aus einem doppelten Saugwerke mit dem Aufsatzrohre besteht. Der untere Satz gießt das Wasser in einen Behälter aus, woraus es der folgende wieder etliche und 40 Fuß hoch erhebt, und in einen zweyten, der dritte Satz aber eben so hoch in einen dritten Behälter hebt und ausgießt. Auf diese Art läßt sich das Wasser bis an 200 Lachter hoch aus der Tiefe erheben. Diese hohen Sätze, die vereinte Saug- und Druckwerke sind, deren Kolben beym Aufsteigen

gen zugleich saugen und heben, werden nicht nur in den Grubengebäuden von sehr großem Nutzen seyn, sondern auch bey den Wasserkünsten, welche das Wasser zu gewissen Höhen heben sollen, um es durch die Städte zu vertheilen, wie die Wasserkünste in Leipzig, oder überhaupt an bestimmte Orte weiter zu führen.

Bey der vollkommenen Einrichtung einer Saugpumpe wird vorausgesetzt, daß der Kolben in seinem tiefsten Stande unmittelbar an den Boden des Stiefels und an das Ventil, f, anschließe. Geschieht dieses nicht, so bleibt in dem Zwischenraume zwischen beyden etwas Luft, die durch ihren Druck dem im Saugrohre aufsteigenden Wasser desto mehr hinderlich wird, je größer dieser Zwischenraum ist. Daher heißt derselbe der schädliche Raum. Man könnte das Ventil, f, in den Boden oder in die Mitte des Saugrohres legen, aber dadurch wird der schädliche Raum zwischen Kolben und Ventil ungemein vergrößert, und solche Pumpen heben das Wasser nicht so leicht und schnell, als die, welche das Ventil im Boden des Stiefels haben. Dieser Raum verursacht allemahl, daß die Atmosphäre das Wasser nicht völlig 32 Fuß hoch heben kann, und bey übel angelegten Pumpen wird durch diesen Raum das Wasser gar nicht bis in den Stiefel kommen können.

Ein Druckwerk, eine Druckpumpe, ist eine Pumpe, in welcher das eingetretene Wasser durch den Kolben in andere mit dem Stiefel verbundene Röhren getrieben wird. Daher muß hier der Kolben, g h, keine Oeffnung haben, sondern ganz und massiv seyn, Figur 77. Die Steigröhre, b e c, ist seitwärts an dem Stiefel, a b, angebracht. Der Stiefel wird hier, wegen der großen Gewalt, die er auszustehen hat, gewöhnlich von Metall gemacht, und daran zugleich seitwärts, bey d b, eine kurze Röhre mit demselben aus einem Stücke gegossen, an welche eine andere aufwärts gekrümmte Röhre, e, die Gurgel, angeschraubt wird, worauf alsdenn die folgenden Stücken der Steigröhre aufgesetzt

und

und ebenfalls mit Schrauben verbunden werden. Wird nun der Kolben, g h, in die Höhe gezogen, so öffnet das Wasser das Ventil, f, und tritt in den Raum zwischen dieses Ventil und den Kolben, das Ventil, i, aber bleibt verschlossen. Wird aber der Kolben herabgestoßen, so schließt sich das Bodenventil, f, und das Wasser, das in dem Raume über diesem Ventile sich befindet, wird durch den Druck genöthigt, sich das Ventil, i, zu öffnen, und in die Steigröhre hinauf zu treten. Der Stiefel, a b, kann entweder in dem Wasser stehen, so daß bey aufgezogenem Kolben das Wasser nach blos hydrostatischen Gesetzen durch f in die Höhe tritt, oder es kann unter dem Stiefel eine Saugröhre angebracht seyn, um das Wasser aus der Tiefe herauf, durch f, in den Stiefel zu ziehen. Jenes ist die eigentlich sogenannte Druckpumpe, dieses ein vereinbartes Saug- und Druckwerk. Die Druckwerke werden gebraucht, wo die Kraft unten an dem Wasserbehälter oder dem Flusse, woraus das Wasser gehoben werden soll, befindlich ist; die Saugwerke aber, wenn die Kraft oben, wohin das Wasser ausgegossen wird, angebracht werden muß.

Da bey dem Druckwerke der Kolben nur im Herabsteigen das Wasser in der Steigröhre höher hinaufpresset, im Heraufsteigen aber einen Stillestand verursachet, so pflegt man insgemein die Kolben zweyer Druckwerke so mit einander zu verbinden, daß der eine steigt, indem der andere sinkt, also der eine in der Zeit Wasser schöpft, in welcher der andere es hinauf druckt. Es können beyde Stiefel mit einer und eben derselben gemeinschaftlichen Steigröhre zusammen hängen, wobey aber jeder Stiefel seine eigene Gurgel und Ventil haben muß. Beyde Gurgeln bilden die sogenannte Gabel, durch die sie sich in eine gemeinschaftliche Steigröhre vereinigen. Diese Einrichtung nennt man ein doppeltes Druckwerk. Man kann bey Druckwerken auch die Absicht haben, das Wasser nicht nur zum Steigen zu bringen, sondern dasselbe auch durch die obere Mündung des Aufsatzrohres mit einer großen Geschwindigkeit hervor-

dringen zu lassen, damit es noch in freyer Luft auf eine große Höhe oder Weite fortgehen möge. Dieses ist die Absicht bey den Spritzen und vorzüglich bey den Feuerspritzen, s. Feuer-Anstalten.

Alle Röhren an Saug- und Druckwerken müssen so weit als möglich seyn, weil in engen Röhren das Wasser desto schneller bewegt werden muß, je enger diese Röhren sind, daher auch desto mehr Kraft erfordert wird. Die Höhe des Kolbenzuges, sowohl in Saugwerken als Druckwerken, muß man so groß nehmen, als es die Einrichtung der Maschine erlaubt. Man gewinnt dadurch an der gehobenen Wassermenge. Die Steigröhre muß so kurz als möglich gemacht werden, weswegen man, wo der Behälter, in welchen das Wasser gebracht werden soll, entfernt liegt, alle Umschweife zu vermeiden hat.

Eine Kraft, die unmittelbar an dem Kolben angebracht würde, und bloß das Gleichgewicht dem Wasser im Stiefel und in den Röhren hielte, müßte so groß seyn, als das Gewicht einer Wassersäule über dem Kolben, deren Höhe so groß ist, als die Höhe der Ausgußmündung über der untersten Wasserfläche. Multipliciren wir diese Kraft mit der Geschwindigkeit des Kolbens, so haben wir das mechanische Moment der Last. Das Wasser hat zwar nicht einerley Geschwindigkeit; allein wenn wir uns alle Röhren als senkrecht oder als horizontal vorstellen, und die letztern ganz bey Seite setzen, so haben wir das Gewicht des Wassers in den Röhren in dem Verhältnisse der Queerschnitte der Röhren zu dem des Stiefels vergrößert, und müssen daher die Geschwindigkeit in demselben Verhältnisse vermindern.

Suchen wir nun gleichfalls das mechanische Moment der Kraft zur Bewegung des Kolbens, wo wir auch nur einen gewissen Theil der ganzen Kraft nehmen, die im Ruhestande angewand werden könnte, und setzen dieses dem Momente der Last auf dem Kolben des Stiefels gleich, so erhalten wir die Geschwindigkeit, womit der Kolben bewegt wird.

wird. Aus dieser und der Zeit eines Kolbenzuges ergiebt sich die Höhe desselben, oder aus der letztern die Zeit. Die Kolbenfläche multiplicirt mit der Geschwindigkeit, ist die Wassermenge in einer Secunde für jedes Paar Pumpen, die abwechselnd arbeiten.

Es giebt verschiedene Vorrichtungen, die Kolbenstangen in Bewegung zu setzen. Die einfachste Art ist die, da oben an der Pumpe ein Winkelhebel angebracht wird, an dessen kürzern Arme die Stange hängt, da an dem längern die Kraft wirkt. Eine solche Vorrichtung heißt die **Schwengelkunst**, wovon die gemeinen Pumpen ein Beyspiel sind, und die man in Figur 71 sieht, wo bey k ein Schwengel an die Kolbenstange angemacht ist.

Die zweyte Art geschieht durch die **Kurbel** oder, wie es hier heißt, den **Krummzapfen**. s. **Kurbe**, Th. III. Figur 87. An diesen wird die Kolbenstange angehängt, daher sie bey der Umdrehung des Krummzapfens auf und nieder bewegt wird. Um zwey oder drey Pumpenstangen zugleich zu bewegen, kann man an den beyden Enden einer Welle eines Rades einen Krummzapfen anbringen, oder auch eine starke eiserne Stange zwey oder drey Mahl zu einem Krummzapfen biegen. Auch kann man die Kolbenstangen an die Hebelarme einer wagerechten Welle hängen, und von dem Krummzapfen eine Zugstange gleichfalls nach einem Arme dieser Welle gehen lassen; oder man verbindet Kolbenstange und Zugstange durch einen Hebel mit einander. Die Bewegung geschieht entweder durch Menschen, vermittelst eines Haspels, oder durch Pferde mittelst eines Göpels mit einem Kammrade und Trilling, an dessen letztern Welle die Pumpenstangen befestigt sind, oder am gewöhnlichsten durch ein Wasserrad. Wenn die bewegende Kraft, zum Beyspiel, das Wasserrad, von dem Orte, wo das Wasser gehoben werden soll, entfernt ist, so bedient man sich des **Feldgestänges**. s. **Gruben-Gebäude**.

Noch eine brauchbare Art, die Kolben zu bewegen, ist folgende. Figur 78. Es ist a b ein Hebel, an welchem

in c die Kolbenstange eines Saugwerks hängt, aber nicht unmittelbar, sondern an einem Krümmling, oder Kreissector, d e, mittelst einer oben bey d befestigten Kette. Noch eine Kette geht von dem untern Punkte, e, des Krümmlings nach dem obersten Theile r der Stange, um sie herabzuziehen, wenn sich der Hebel herunterbewegt. Bey f ist die Welle eines Wasserrades oder eines Drehlings, an welcher eine elliptische Scheibe, g b h i, befestigt ist. In dem niedrigsten Stande des Kolbens ist, a b, horizontal und der kleinste Durchmesser der Scheibe, i b, lothrecht. Durch die Umdrehung der Scheibe, von g nach b, wird der Hebelarm erhoben, also auch der Kolben, indem die Stange, c q, wegen des Krümmlings, d c e, senkrecht hinaufgezogen wird. Während daß der Bogen, g i, sich unter dem Hebelarme hinschiebt, sinkt der Hebel durch sein Gewicht, welches wegen der Länge des Armes ein beträchtliches Moment hat, und zieht die Kolbenstange herab, wenn diese nicht durch ihr Gewicht den Kolben herabtreibt. Bey einem Druckwerke müßte c auf die andere Seite von a, oder die elliptische Scheibe oberhalb des Hebels gelegt werden. Die Aufhängung der Kolbenstange an der Krümmling dient, ihr eine ganz lothrechte Bewegung zu verschaffen. Da eine elliptische Scheibe weder mit gleicher Kraft, noch mit gleichförmiger Geschwindigkeit arbeitet, so muß man hierzu vielmehr den Bogen einer Epicykloide anwenden, dessen Einrichtung **Klügel** in seiner Encyklopädie, Th. III. S. 503. beschreibt.

Die sinnreichste Maschine zur Hebung des Wassers, ist die **Feuermaschine**, oder vielmehr die Dampfmaschine. s. **Feuer-Maschine.**

Man hat auch noch andere Mittel, das Wasser aus der Tiefe zu heben, die **Wassersäulenmaschine**, die **Luftmaschine**, oder **Luftsäulenmaschine**, und die **Roßkunst**. Die erste hat folgende Einrichtung. Man läßt Wasser von einer großen Höhe herab durch eine Röhre, die Injectionsröhre, in einen Stiefel treten, und darin einen

Kolben

Kolben in die Höhe treiben, mit dessen Stange die Kunststangen verbunden sind, so daß während des Hinaufgehens jenes Kolbens das Wasser aus der Tiefe in den Pumpensätzen gehoben wird. So bald der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat, dreht die Maschine einen Hahn an der untern Biegung der Einflußröhre neben dem Stiefel, daß dem zufliessenden Wasser der Durchgang versperrt wird, das in dem Stiefel getretene Wasser aber Abfluß erhält. Nun sinkt der Kolben durch das Gewicht des Schachtgestänges, und so wie er auf dem Boden des Stiefels anlangt, wird der gedachte Hahn durch die Maschine selbst wieder zurück gedreht, daß das Einfalls-Wasser in den Stiefel tritt und den Kolben wieder hebt.

Die Luftsäulenmaschine hat folgende Einrichtung. Ein großer, luftdichter, metallener Kessel, oder Cylinder, unten im Schachte, wird von dem Grubenwasser gefüllt, indem die Luft durch eine Röhre mit einem Hahne herausgelassen wird. Darauf wird dieser Hahn und ein anderer an der Röhre für das einzulassende Wasser verschlossen. Nun wird ein anderer viel höher liegender, luftdichter Kessel, der durch eine lange Röhre mit dem untern verbunden ist, mit Wasser gefüllt, welches durch eine sehr lange Röhre mit einem Hahne hineinfällt. Dadurch wird die in dem obern Kessel und der Verbindungsröhre befindliche Luft zusammen gedruckt. Die Mündung der Verbindungsröhre, oder Luftröhre, ist oberhalb des Wassers, so daß dieses nicht in den untern Kessel kommen kann. Die verdichtete Luft druckt auf das Wasser in dem untern Kessel eben so stark, als sie von dem Wasser in der Einfallsröhre von oben her gedruckt wird. In den untern Kessel geht eine Steigröhre fast bis auf den Boden herab, durch welche das Wasser, wegen des Drucks der Luft, in die Höhe steigt. Dadurch gewinnt die Luft wieder Raum, sich auszubreiten. Sobald das Wasser in der Steigröhre mit dem Drucke der eingeschlossenen Luft ins Gleichgewicht kommt, schließt sich ein Ventil in dem untern Theile der Steigröhre; das Was-

ser in dem obern Kessel wird abgelassen, und der Luft wieder der Zugang eröffnet, worauf dasselbe Spiel wieder angeht. Die Oeffnung und Verschließung der Hähne geschieht durch zwey Kunstwärter. Diese Maschine heißt auch **Siphonsmaschine**. Diese sowohl, als die Wassersäulenmaschine findet man abgebildet und beschrieben in **Cancrins** Bergmaschinenkunst, Th. II. S. 176. u. S. 184.

Die **Roßkunst** besteht aus einem Göpel, der von Pferden gezogen wird, an dessen Welle, die von den Pferden in Bewegung gesetzt wird, sich ein großes Kammrad befindet, welches in einen Drilling eingreift, an dessen Welle ein Krummzapfen angebracht ist, woran sich ein Gestänge befindet, das, durch Hülfe eines liegenden halben Kreuzes, den Kolben in dem Stiefel hebt. Diese Roßkunst heißt auch ein **Wasserpferdegöpel**. **Cancrin** Bergmaschinenkunst, Th. II. S. 143.

Klügel, Encyklopädie, oder zusammenhängender Vortrag der gemeinnützigsten Kenntnisse, Th. III. Zweyte Aufl. Berl. und Stett. 1793. 8. S. 492. f.

Gebler, physikalisches Wörterbuch, Art. **Druckwerk, Pumpe, Saugwerk.**

Cancrin, Anleitung zur Bergmaschinenkunst, Th. II. Frkf. a. M. 1778. 8. S. 122. f.

Karsten, Lehrbegriff der gesammten Mathematik, Th. V. Hydraulik. Greifswalde, 1770. 8. Abschn. XVII. u. folg.

In der Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumente, aus dem Franz. Engl. und andern Sprachen ins Teutsche übersetzt, Nürnberg, oh. Jahrz. Fol. findet man folgende hierher gehörige Maschinen. Beschreibung der Wasserkunst unter der Londoner Brücke, durch H. Beighton, S. 5. — Einen Pumpenstempel von Perrault erfunden, S. 9. — Walter Churchman's Engine, oder Beschreibung eines neuen Druckwerks, bey welchem Pferde oder andere Thiere ohne den geringsten Verlust ihrer Kraft ziehen, S. 25. — Eine Maschine, das Wasser in die Höhe zu treiben, S. 32. — Eine Wasserkunst von Cordemoy, S. 59. — Maschine, das Wasser in die Höhe zu bringen, von Joli, S. 61. — Eine Maschine, das Wasser in die Höhe zu treiben, von Gay, S. 76. — Wasserpumpe, von Amonton, S. 90. — Wassermaschine von Francini, S. 93. —

Langsdorfs Theorie hydrodynamischer und pyrometischer Grundlehren, und deren Anwendung auf die Anlage neuer Röhrenleitungen, Pumpenkünste, Wassersäulen, und Dampfmaschinen. Frankf. u. Leipz. 1787. 8.

J. Sissons neue Verbesserung der Wasserpumpen, s. in dem Hamb. Mag. Th. 21. p. 3.

Putz der Mauern, s. Bewerfen.

Puzzolane, s. Kalk. Mauer.

Pyramide, ist ein Gebäude, das einen viereckigen Grund hat, und dessen vier Seiten schief in die Höhe gehen und oben in einer Spitze sich vereinigen. Die Höhe eines solchen Gebäudes ist gemeiniglich der Grundfläche gleich.

Die Pyramiden in Aegypten, die in dem mittlern Theile dieses Landes gefunden werden, und sich aus dem entferntesten Zeitalter bis auf unsere Zeit erhalten haben, waren Gräber der ägyptischen Könige von Memphis. Unstreitig wurde unter der Regierung Cheops die erste große Pyramide gebaut, die sich noch bis jetzt erhalten hat, und die größte aller noch stehenden Pyramiden ist. Die Art der Entstehung der Pyramiden und was die Aegypter zuerst auf die Idee, Pyramiden zu errichten, geführt hat, ist völlig unbekannt. Wahrscheinlich aber schreibt sich der Ursprung dieser Gebäude von den Steinhaufen her, die bey vielen alten Völkern auf die Grabstätte der Verstorbenen gelegt wurden. Diese Steinhaufen wurden bey den Aegyptern nach und nach ordentlicher, größer und künstlicher aufgeführt, bis endlich die Pyramiden daraus entstanden.

Dieses sind die Gebäude, deren Bau man für so ausserordentlich und künstlich hält, bey denen man so viel Geheimnißvolles sucht, und so viel Wunderbares zu finden glaubt. Nicht nur die alten Schriftsteller erzählen viel Fabelhaftes von diesen Pyramiden und von der Erbauung derselben, sondern auch viele der Neuern vergrößern noch diese fabelhaften Dinge, und halten die Erbauung einer Pyramide für ein so großes und schweres Unternehmen, daß sie nicht begreifen können, wie jene alten Völker, die noch