

IX. Wasserhaltung.

300. **Man hat zu unterscheiden:** Wasserlosung und Wasserhebung. Erstere begreift alle die Vorrichtungen, welche dazu dienen, das Wasser von den Grubenbauen fern zu halten, letztere bezweckt, die in den Grubenbauen bereits angesammelten Wasser aus denselben zu entfernen. Zum Zweck der Wasserlosung kann das Wasser abgefangen oder abgeleitet werden, oder es kann ihm durch wasserdichten Abschluß seiner Zuflußkanäle, also durch Verdämmungen, der Eintritt in die Grubenbaue verwehrt werden. Die Wasserhebung muß in der Weise erfolgen, daß das Wasser über Tage oder in einem Stollen abfließen kann.
301. **Es giebt Tagewasser und Grundwasser.** Erstere gelangen von über Tage her in die Grubenträume, können daher auch über Tage abgeleitet oder in oberen Teufen abgefangen werden, letztere gehen dem Bergbau in größerer Tiefe zu.
302. **Wasserlosung:** Die Tageöffnungen der Grubenbaue, die Hängebänke der Schächte, die Stollnmundlöcher u. s. w. sind vor Eindringen der Tagewasser zu schützen. Die Schachtpunkte sind daher, wenn irgend möglich, so zu wählen, daß sie auf wenn auch nur geringen Bodenanschwellungen zu liegen kommen, auch zieht man Gräben zur Wasserableitung oder führt, um Ueberfluthungen zu begegnen, Dämme auf. Ferner muß man mit den Grubenbauen den Gewässern über Tage möglichst fern bleiben und unter denselben Sicherheitspfeiler stehen lassen. Beim Abbau sind wasserundurchlässige Schichten zu schonen. Das Hineintreten des Wassers in die Grubenbaue wird durch wasserdichten Ausbau von Strecken und Schächten, sowie durch Verdämmen solcher Grubenbaue verhindert, mit welchen Wasserzuflüsse angefahren werden.
303. **Verdämmung:** Dämme werden in Strecken zu dem Zwecke eingebaut, die zuziehenden Wasser dauernd oder zeitweilig abzusperren. Im letzteren Falle muß eine Ablaufvorrichtung angebracht sein, im ersteren legt man nur dann ein Abflußrohr ein, wenn das Wasser während des Dammbaues abfließen soll. Dieses Rohr wird später fest verschlossen. Die Dammstelle ist in festes und unzerklüftetes Gestein zu legen. Dieselbe wird durch Schlägel- und Eisen-Arbeit hergestellt. Muß beim Einbauen des Dammes auf der Rückseite desselben gearbeitet werden, so ist eine Oeffnung (Mannloch) zu lassen, welche erst ganz zuletzt geschlossen wird. Das Material für die Dämme ist entweder Eichenholz oder Stein.
304. **Mauerdämme:** man unterscheidet Zylinder- und Kugel-Dämme. Letztere sind mehr zu empfehlen, weil sie dichter abschließen. Als Material dienen Klinkerziegel und hydraulischer Mörtel; die Dammstärke beträgt 1—1,5 m. Ein Fahrrohr ist nicht nothwendig, weil die Mauer von hinten nach vorn aufgeführt wird. Ein Luftröhre ist nöthig, damit das poröse Mauermaterial versintert und der Mörtel erhärtet, und so eine vollständige Verdichtung eintritt. Letztere ist erfolgt, wenn sich die ganze vordere Fläche des Dammes mit einer weißen Kruste bedeckt zeigt. Soll das Wasser hinter dem Damm später wieder abgezapft werden, so ist ein Wasserrohr einzulegen, welches innerhalb der Mauer mehrere Flantschen erhält und nach vollständigem Erhärten des Dammes geschlossen wird.

305. **Dammthüren** sind dann nothwendig, wenn ein Damm eingebaut wird, um später zu erwartende Wasser rasch abschließen zu können. Um aber bis dahin die Förderung nicht unterbrechen zu müssen, giebt man den Dämmen Oeffnungen, welche groß genug sind, um Schlepper und Pferde durchzulassen. In den Oeffnungen werden gußeiserne, gut abgedichtete Rahmen mit schmiedeeisernen Thüren angebracht. Letztere brauchen dann nur geschlossen zu werden, um die Wasser abzusperrn.
306. **Die Wasserhebung** wird, wenn es sich um größere Arbeitsleistung handelt, im Allgemeinen durch Kolbenpumpen ausgeführt, deren einzelne Theile im Schachte auf Trägern oder Lagern aus Holz, Eisen oder Mauerwerk verlagert sind. Das aus der Grube zu hebende Wasser wird entweder in hölzernen Wasserkästen, die im Schachte angebracht sind, angesammelt, oder durch Sumpfstrecken direkt der Pumpe zugeführt. Letztere werden am besten in unbauwürdigen Flöhen mit festem Nebengestein angelegt, damit sich bei tieferem Abbau das Wasser nicht hineinzieht, und mit dem Schachte durch einen kurzen Querschlag verbunden.
307. **Die Pumpen** bestehen aus dem Kolben, dem arbeitenden Theile, welcher sich in einem Kolbenrohre oder Pumpenstiefel befindet, aus dem Gestänge, welches den Kolben mit der Kraftmaschine verbindet und durch welches derselbe eine auf- und niedergehende Bewegung erlangt, sowie aus den Ventilen, den Saugröhren und Steigeröhren. Man unterscheidet Hubpumpen, bei welchen das Wasser durch das Gestänge emporgehoben wird, und Druckpumpen, bei denen das Wasser durch das Gewicht des niedergehenden Gestänges in die Höhe gedrückt wird. Man unterscheidet ferner einfach und doppelt wirkende Pumpen; erstere gießen nur bei einem, letztere bei beiden Kolbenwegen aus. — Unter den Hubpumpen unterscheidet man Saugpumpen und eigentliche Hubpumpen. Bei ersteren beträgt die senkrechte Entfernung der Wasserspiegel zweier Ausgüßkasten nicht mehr als 10 m; man spricht daher bei diesen von niederen Säzen. Die eigentlichen Hubpumpen haben über dem Kolbenrohre noch ein Steigerohr, in welchem das über dem Kolben stehende Wasser bis zu dem am oberen Ende befindlichen Ausgüße emporgehoben wird; wegen der größeren Höhe nennt man sie hohe Säze.
308. **Als Pumpenröhren** bezeichnet man die Kolbenröhren, die Saugeröhren und die Steigeröhren. Dieselben bestehen gewöhnlich sämmtlich aus Gußeisen und sind, wo Verbindungen nothwendig sind, durch Flantschen mit einander verbunden. Als Material für die Dichtung der Flantschen dienen Ringe von Blei, Kupfer oder Kautschuck, sowie Hanf oder Flanell.
309. **Die Kolben** sind entweder massiv oder durchbrochen und in letzterem Falle mit Ventilen und Liderung versehen. Die ältesten sind die Scheibenkolben, welche aus einem mit einer Lederscheibe bedeckten und mehrfach durchbohrten Zylinder bestehen. Beim Aufgange hebt die Lederscheibe das darauf stehende Wasser, beim Niedergange drängt sich das Wasser unter Anheben der Lederscheibe durch die Löcher hindurch.
- Zweckmäßiger sind die Stulpkolben, bei welchen der eiserne Kolbenkörper durch einen Steg in 2 Theilungen getheilt, und über demselben ein Stulp gezogen ist. Auch hier ist die obere Kolbenfläche mit einer runden Lederscheibe bedeckt, welche zwischen 2 Eisenplatten liegt, so daß damit 2 Klappen gebildet werden, welche sich beim Niedergange des Kolbens öffnen. — Die Plungerkolben bestehen aus zylindrischen Metall-

röhren, die an einer Seite geschlossen sind, während auf der anderen das Gestänge in den zylindrischen Hohlraum hineinragt. — Kolben mit Ringliderung haben in der Kolbenwand Rinnen eingedreht, in welche eine Liderung aus Hanf, Filz, federnden Metallringen u. s. w. gelegt wird.

310. **Die Ventile** dienen zum Abschluß der Saug-, Druck- und Steigerohre und werden danach Saug-, Druck- und Hub-Ventile genannt. Sie sollen dicht und schnell schließen und sich leicht öffnen, ohne daß Stöße erfolgen. Sie müssen ferner so eingebaut sein, daß sie gut zugänglich sind; bei größeren Pumpen erhalten die Ventile daher in besonderen Ventilkästen ihren Platz, an welchen eine Thür angebracht ist. Jedes Ventil besteht aus dem Ventilkörper oder Ventilsitze, auf welchen sich beim Schließen der bewegliche Theil, das eigentliche Ventil, dicht auflegt, ferner muß eine Hubbegrenzung und bei manchen Ventilen eine Führung vorhanden sein. Je nach ihrer Gestalt werden unterschieden: Teller-, Kegels-, Kugels-, Klappen-Ventile, ferner Doppelsitzventile, bei welchen das Wasser an 2 Stellen durchströmt (Garben- oder Glocken-Ventile), und mehrsitzige Ventile (Pyramidenventile), welche aus mehreren über einander liegenden Ringen bestehen, deren oberster mit einem Deckel verschlossen ist.
311. **Die Gestänge**, mit welchen die Bewegung der Kraftmaschinen auf die Pumpe übertragen wird, bestehen aus Holz, Schmiedeeisen und Stahl. Die einzelnen Theile derselben müssen fest miteinander verbunden sein, es müssen Vorrichtungen für die Geradföhrung der Gestänge im Schachte angebracht sein, sowie ferner Fangvorrichtungen, welche bei Gestängebrüchen wirksam werden sollen. Außerdem müssen bei eisernem Gestänge zur Gewichtsausgleichung Gegengewichte oder Belastungsgewichte vorhanden sein.
312. **Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen** stehen mit den Pumpen unter Tage in unmittelbarer Verbindung ohne jede Uebertragung durch Gestänge, Pleuelstangen u. s. w. Dieselben sind entweder Dampfmaschinen oder Wassersäulenmaschinen. Sie gestatten eine größere Kolbengeschwindigkeit und dementsprechend geringere Dimensionen und weniger Anlagekosten, als Gestängemaschinen. Im Schachte erfordern sie nur wenig Raum, weil außer dem Dampfzuleitungsrohre nur ein Steigrohr von geringen Dimensionen einzubauen ist, und das Gestänge, die Geradföhrung, Fangvorrichtungen in Wegfall kommen. Allerdings sind diese Maschinen der Gefahr des Erfaufens ausgesetzt. Findet ein Wasserzufluß auf mehreren Sohlen statt, so muß auf jeder derselben eine Maschine stehen.
313. **Als Abteufpumpen** eignen sich leicht gebaute Hubpumpen, welche schnell tiefer gehängt werden können, am besten. Dieselben werden an Ketten oder Drahtseilen mittelst Flaschenzügen oder Haspeln aufgehängt oder an Senkfschrauben und Hängestangen niedergelassen. Als letztes Stück des Saugrohres benutzt man einen starken Gummischlauch mit eingelegter Drahtspirale, welche an seinem Ende mit Saugkorb versehen ist, „Schläucher“ genannt; auch kann das letzte Ende des Pumpenrohres, an welchem der Schläucher hängt, durch einen „Degen“ verlängert werden.
314. **Mittel zum Wasserheben, außer den Kolbenpumpen**, bestehen darin, daß man das Wasser in Kübel füllt und mit dem Haseel oder der Fördermaschine zu Tage fördert, ferner in Strahlpumpen, Pulsometern und Hebern. Die Strahlpumpen beruhen darauf,

daß Dampf oder Druckwasser, welches in ein Einfallrohr eingeleitet wird, durch eine enge Düse in einem feinen Strahle in das Saugrohr eintritt, wodurch aus letzterem Wasser mit fortgerissen und dem darüber befindlichen Steigrohr zugeführt wird. — Das Pulsometer besteht aus 2 birnförmigen Kammern, deren jede mit einem Saugventile versehen und durch einen Kanal mit einem Druckventil verbunden ist. Ferner ist ein Dampfzuführungsrohr mit einem Dampfzulaßventile angebracht. Vermittelt des letzteren tritt der Dampf bald in die eine, bald in die andere Kammer ein und drückt das in denselben befindliche Wasser durch das Druckventil in das Steigrohr, während sich gleichzeitig in der anderen Kammer der Dampf kondensirt und durch das geöffnete Saugventil Wasser ansaugt. — Der Heber besteht aus einem Rohre von Zinkblech oder Gußeisen und hat einen kurzen Schenkel zum Ansaugen, das Steigerohr, und einen längeren zum Ausfließen des Wassers, das Fallrohr.

Die Ausflußöffnung muß tiefer liegen, als die Einströmungsöffnung, das Steigerohr weniger als 10 m hoch sein; der Heber wird dadurch in Gang gesetzt, daß man ihn bei geschlossenem Fallrohre füllt und sodann den Ausfluß derart stellt, daß der Wasserspiegel im Saugkasten unverändert bleibt.
