

Im Brunnenschachte sollen womöglich Steigeisen in das Verkleidungsmauerwerk versetzt werden, damit man ohne Leiter einsteigen und zu den Ventilen gelangen kann.

Vor Untersuchung alter Brunnenschächte soll man durch langsames Hinablassen einer brennenden Kerze sich überzeugen, ob in denselben der zum Atmen nötige Sauerstoff vorhanden ist. Verlöscht das Kerzenlicht, so ist dies nicht der Fall, und es muß früher so lange reine, sauerstoffreiche Luft eingepumpt werden, bis die Kerze brennt; erst dann kann man hinabsteigen, soll sich aber dennoch anseilen lassen.

Bei Bestellung eines Pumpwerkes müssen der betreffenden Firma folgende Daten bekanntgegeben werden:

1. Die Brunntiefe von der Deckeloberkante bis zur Brunnensohle mit dem bekannten höchsten und niedersten Wasserstand.
2. Der lichte Durchmesser und das Verkleidungsmaterial des Schachtes.
3. Die Lage und Höhe des Brunnenauslaufes.
4. Bei gewünschter Zuleitung des Wassers an einen bestimmten Ort eine Skizze über Länge und Höhenunterschied der Leitung.
5. Das pro Stunde zu liefernde Wasserquantum.
6. Die Betriebsart der Pumpe (Hand-, elektrischer oder Dampftrieb); bei Handtrieb ist anzugeben, ob ein vertikal beweglicher Schwengel oder ein horizontal beweglicher Hebel oder ein Radtrieb gewünscht wird.

B. Artesische Brunnen.

Oft ist die Lagerung der Erdschichten eine solche, daß eine wasserdurchlässige Schichte *a* (Fig. 12, T. 87) zwischen zwei undurchlässigen (*b* und *c*) zu liegen kommt. Gelangt nun Niederschlagswasser auf irgendeine Weise in diese Schichte *a*, so sammelt es sich allmählich in dieser an und das an der tiefsten Stelle — bei *d* — befindliche Wasser steht dann unter einem Drucke, welcher dem Höhenunterschied *h* zwischen der höchsten und tiefsten Stelle der wasserführenden Schichte entspricht, insoweit selbe zwischen den zwei undurchlässigen Schichten gelegen ist.

Bohrt man von der Oberfläche aus die Schichte *a* bei *d* an, so wird das Wasser infolge des hydrostatischen Druckes im Bohrloche bis zur Erdoberfläche emporsteigen und eventuell im Strahle sich über dieselbe erheben. So entstehende Brunnen nennt man artesische.

Die Bohrungen müssen oft auf bedeutende Tiefe durchgeführt werden, bevor das Wasser zur Erdoberfläche emporsteigt. Die geeignete Stelle für die Anlage eines Bohrbrunnens kann nicht leicht bestimmt werden. Im allgemeinen gelten weite Talmulden als günstige Stellen hierfür; es können sich aber auch in der Ebene gute Verhältnisse für den Bohrbrunnen vorfinden, weil die wasserführende Schichte oft in großen Ausdehnungen höher gelegene Terraintteile durchzieht und dadurch die Bedingungen für den nötigen Druck gegeben wären.

Der artesische Brunnen in Budapest, vom Ingenieur Zsigmondy im Jahre 1879 erbohrt, hat eine Tiefe von 970 *m* und liefert täglich 1·8 Millionen Liter Wasser. Das aus so bedeutenden Tiefen kommende Wasser hat zumeist eine höhere Temperatur; die des erwähnten Budapester artesischen Brunnens beträgt 74° C.

Die Herstellung solcher Brunnen, die zumeist mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, erfolgt durch Bohrung entweder von der Erdoberfläche oder von der Sohle eines Brunnenschachtes aus. Das Bohren geschieht mit einem der betreffenden Bodengattung entsprechenden Erd- oder Steinbohrer (T. 19), der im Kapitel „Fundierungen“ bei Untersuchung des Baugrundes besprochen wird.

Mit der Tiefe des Bohrloches muß natürlich auch die Länge des Bohrgestänges und dessen Gewicht zunehmen. Die Verlängerung des Gestänges erfolgt häufig mit der Gabelverbindung und Verbolzung und das Heben und Drehen des ganzen

Bohrgestänges durch eine Zugvorrichtung (Rolle), welche meistens an einem über dem Bohrloch aufgestellten Dreifuß befestigt ist (Fig. 13, T. 87).

Bei weichem Boden muß das Bohrloch mit eisernen Futterröhren (Mannesmannröhren) verkleidet werden. Das erste Futterrohr mit einer Lichtweite von 30—50 *cm* wird gleichzeitig mit dem Bohren in das fertige Bohrloch versenkt. Hierzu wird am oberen Ende des Rohres eine Klemme festgeschraubt, welche mit Eisenarmen zur Aufnahme eines Bretterbelages versehen ist. Auf diesem Bretterbelag (Gerüste) stehen die Arbeiter, welche den Bohrer handhaben. Durch die Last des Gerüsts und die der Arbeiter, eventuell noch durch aufgelegte Steine u. dgl. wird mit dem Fortschreiten des Bohrloches auch das Futterrohr sinken, bis es nur mehr wenig über den Boden vorsteht. Dann muß ein zweites Rohr angeschraubt und auf dieselbe Art versenkt werden. Die Schraubengewinde zum Verlängern der Futterrohre müssen so eingeschnitten sein, daß an dieser Stelle weder nach außen noch nach innen eine Verstärkung des Rohrteiles eintritt, welche außen die Reibung an der Erdwand vergrößern würde und innen der Bohrarbeit hinderlich wäre.

Auf diese Art kann das Futterrohr so oft verlängert werden, bis infolge zu großer Reibung ein weiteres Versenken in den Boden nicht mehr möglich ist. Es wird dann in das erste Rohr ein zweites, entsprechend engeres Rohr eingeschoben und auf dieselbe Art, während des Bohrens so lange in den Boden versenkt, bis auch dieses nicht mehr weiter in den Boden eindringt. Es werden also immer engere Futterrohre während der Bohrarbeit versenkt, bis die wasserführende Schichte erreicht ist.

Für eine entsprechende Ableitung des manchmal in großen Mengen und mit bedeutendem Drucke aus dem Bohrloch strömenden Wassers und für einen entsprechenden Verschuß der oberen Bohrlochmündung muß schon früher vorgesorgt werden.

C. Wasserleitungsanlagen.

(T. 89.)

Die Speisung einer Wasserleitung für den häuslichen Gebrauch erfolgt in der Regel durch ergiebige Quellen, die zumeist an höher gelegenen Orten entspringen. Manchmal müssen auch tiefer liegende Quellen oder Schachtbrunnen zu diesem Zwecke herangezogen werden, in welchen Fällen das Wasser durch entsprechende Pumpwerke in ein Reservoir getrieben werden muß, welches höher liegt als die Wasserausläufe der zu versorgenden Objekte. Vom Reservoir aus erfolgt dann durch entsprechend angelegte Verteilungsrohre die Zuleitung zu den in den einzelnen Geschossen anzubringenden Wasserausläufen (Zapfstellen).

Im folgenden sollen nur kleinere Wasserleitungsanlagen besprochen werden.

1. Wasserleitungsanlage von einer Quelle.

Befindet sich in der Nähe des Bauobjektes eine höher gelegene Quelle mit hinreichender Menge gesunden Trinkwassers, so kann das Wasser dieser Quelle aufgefangen (gefaßt) und in das Objekt geleitet werden.

Die Quelle kann entweder aus den Spalten der zutage tretenden Gesteinschichten oder aus der aus Steintrümmern und Humus gebildeten Erdoberfläche direkt hervorsprudeln oder sie kann durch verschiedene Anzeichen — Feuchtigkeit des Bodens, Vegetation verschiedener Wasserpflanzen usw. — ihr Vorhandensein bemerkbar machen. Die zur Fassung der Quelle notwendigen Arbeiten sind dann jeweilig verschieden durchzuführen.

a) Fassung der Quellen in Gesteinschichten.

Für die Fassung einer aus einer Felswand hervortretenden Quelle wird die Ursprungsstelle und deren nächste Umgebung von allen erdigen Stoffen und Ver-