

Grundwasserfassungen

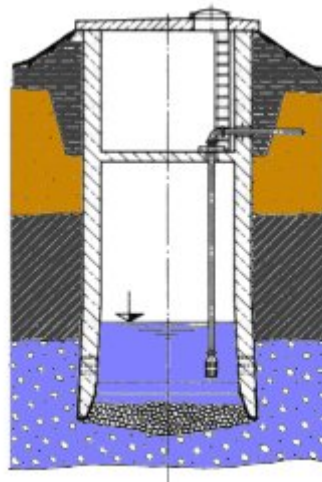
Wir unterscheiden bei den Grundwasserfassungen die senkrechten (vertikalen) Fassungen, die Grundwasserleiter in beliebiger Tiefe unter Tage nutzen, und die waagrechten (horizontalen) Fassungen, die flach liegende Grundwasservorkommen erschließen, sowie die Quelfassungen, Quellwasser ist auf natürlichem Wege an der Erdoberfläche austretendes Grundwasser.

Zu den senkrechten Fassungen gehören der Schachtbrunnen - als älteste Bauform überhaupt - und der Bohrbrunnen. Zu den waagrechten Fassungen sind die ebenfalls schon seit langem gebräuchlichen Sickerrohrleitungen und die Fassungsstollen sowie der neuere Horizontalfilterbrunnen zu zählen.

Schachtbrunnen

Der aus dem Wasserloch der Vorzeit entstandene Schachtbrunnen (Bild 1) wird, wie der Name sagt, im Erdboden ausgeschachtet. Der die Wandungen des Brunnenkessels (der Schachtbrunnen wurde früher auch Kesselbrunnen genannt) bildende Schachtkörper aus Mauerwerk, Beton, Stahlbeton oder fertigen Betonschachtringen wird meistens abgesenkt (Senkbrunnen); er taucht in den Grundwasserleiter fast immer nur wenige Meter ein (unvollkommener Brunnen).

Der Wassereintritt erfolgt vielfach nur durch die Sohle, besser durch den unteren durchlässig ausgeführten Teil der Schachtwandung; gelegentlich wird die Sohle betoniert, und das Wasser tritt nur durch die dafür ausgebildete Wandung in den Brunnen.



Der Schachtbrunnen erschließt das Wasser der in geringer Tiefe liegenden Wasser führenden Schichten. Bei größerem Durchmesser dient er zugleich als Sammler der gewonnenen Wassermenge und als Speicher. Schon in früherer Zeit kannte man verhältnismäßig tiefe Schachtbrunnen; wesentlich größere Tiefen wurden auch in neuerer Zeit kaum erreicht. Der Durchmesser beträgt bei kleinen Einzelbrunnen etwa 1,0 m bis 1,50 m. Werden Speicherraum oder größere Eintrittsflächen der

Schachtwandung gefordert, sind auch Durchmesser bis zu 6,0 oder 8,0 m möglich und angewandt worden.

Im Verhältnis zum Bohrbrunnen weist der Schachtbrunnen geringere Liefermengen auf und ist heute nur noch selten bei Einzelversorgungen in Gebrauch. Hygienisch bedenklich ist die leichte Zugänglichkeit des Schachtbrunnens infolge des großen Durchmessers und seiner Nähe zur Geländeoberfläche. Aus diesen Gründen ist seine Bedeutung zurückgegangen. Als Grundwasserfassung für öffentliche Wasserwerke wird er seit langem nicht mehr gebaut.

Bohrbrunnen

Im Gegensatz zum Schachtbrunnen wird der Bohrbrunnen (Bild 2), früher auch Rohrbrunnen* genannt, durch eine Bohrung hergestellt. Dabei finden verschiedene Bohrverfahren Anwendung, meist als Drehbohren (z. B. das Saugbohren oder das Lufthebebohren).

Nach Durchteufen eines Grundwasserleiters von ausreichender Höhe (=Mächtigkeit) und Wasserführung wird in die Bohrung ein Filterrohr mit Sumpfrohr eingebaut, mit Filterkies umgeben und mit einem bis zu Tage reichenden Vollwandrohr (Brunnenrohr) versehen.

Die Tiefe des Bohrbrunnens richtet sich nach Tiefenlage des Grundwasserleiters. Der Brunnen soll dabei nach Möglichkeit die ganze Mächtigkeit des Grundwasserleiters erschließen.

Die Durchmesser des Bohrbrunnens können außerordentlich unterschiedlich sein. Wird der Brunnen im standfesten Gestein (Festgestein) niedergebracht, werden Bohrdurchmesser von z.B. 500 bis 600 mm und Filterrohrdurchmesser von z. B. 200 bis 400 mm vorgesehen.

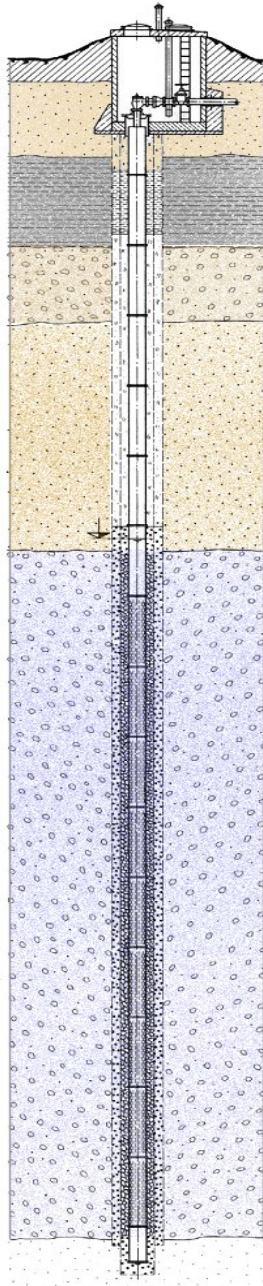
Der Fachnormenausschuss Brunnenbau im Deutschen Normenausschuss hat in seiner Sitzung vom 6. März 1943 festgelegt, dass anstelle der Bezeichnung "Rohrbrunnen" in Zukunft die Bezeichnung " Bohrbrunnen " tritt. Ganz allgemein soll die Art der Abteufung im Namen des Brunnens Ausdruck finden.

Man sagt demgemäß auch "Schachtbrunnen" für ausgeschachtete Brunnen (bisher vielfach Kesselbrunnen) und "Rammbrunnen", d. h. eingerammte Brunnen (bisher vielfach Abessinierbrunnen genannt).

Als Sonderform des Bohrbrunnens kann der Rammbrunnen bezeichnet werden, der indes nur bei kleineren Einzelversorgungen, z. B. bei Landgrundstücken und auf Weiden, Verwendung findet.

In den jüngeren Formationen des Lockergesteins, in denen Kiese und Sande mit ihren oft großen Ergiebigkeiten erschlossen werden, sind bei mittleren Tiefen - von 100 bis 300 m - Bohrdurchmesser von 1000, 1300, 1600 mm und mehr durchaus üblich und dementsprechend Filterrohrdurchmesser von ca. 600 bis 1000 mm.

Bild 2: Bohrbrunnen



Die genannten Durchmesser beziehen sich auf Versorgungsbrunnen mit großen Leistungen. Für geringeren Bedarf werden Bohrbrunnen in kleineren Abmessungen hergestellt. Der Bohrbrunnen erschließt - im Gegensatz zum Schachtbrunnen - in jedem Fall das Wasser eines Grundwasserstromes, wie er in einiger Tiefe und entsprechender Ausdehnung im Untergrund fließt.

Sickerrohrleitungen

Zur Erschließung sehr flach liegender, nur gering mächtiger, aber genügend ausgedehnter Wasser führender Schichten dienen die horizontalen Sickerrohrleitungen (Bild 3), die sich ursprünglich aus offenen Sickergräben entwickelt haben.

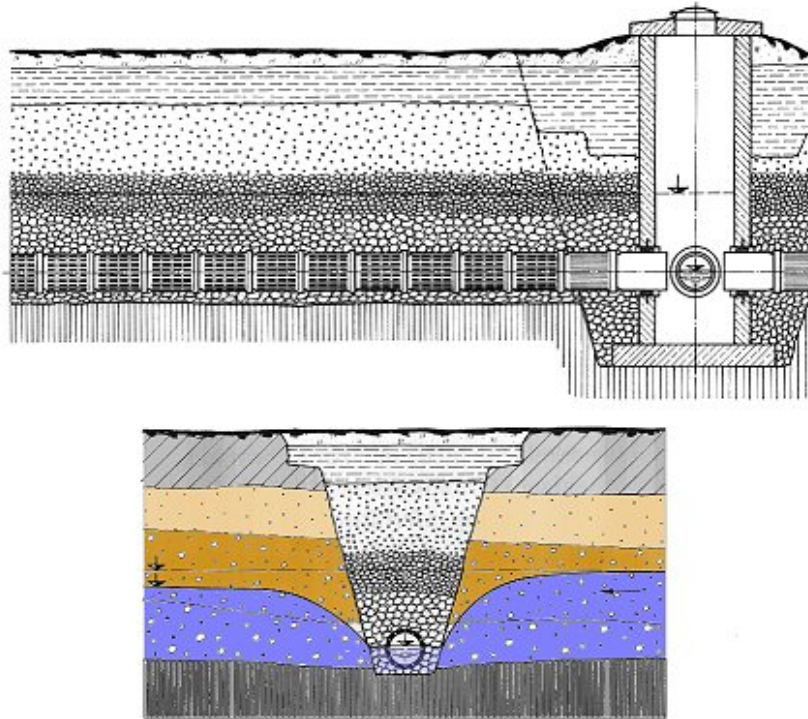


Bild 3: Sickerrohrleitung
mit Schacht

Die aus Steinzeug, Beton, aus korrosionsgeschütztem Stahl oder aus Kunststoff bestehenden Sickerrohre werden in Gräben mit schwachem Gefälle nach einem Sammelschacht hin verlegt und mit zu den Filterrohrschlitzen passendem Filterkies umgeben.

Aus hydrologischen Gründen werden meist Brunnenfilterrohre verwendet, die auf dem ganzen Rohrumfang durchlässig ausgebildet sind. Der untere halbe Umfang, der hierbei wie der obere mit Schlitzen oder Löchern versehen ist, verursacht allerdings gegenüber dem abfließenden Wasser im Rohr eine größere Reibung, die durch stärkeres Gefälle ausgeglichen werden kann.

Die Gräben werden nach ihrer Auffüllung durch eine Tonlage gegen Verunreinigung von der Oberfläche her geschützt. Außer dem Sammelschacht werden bei langen Sickerrohrleitungen im Abstand von ca. 50-80 m und an den End- und Knickpunkten Zwischenschächte zur Beobachtung der Wasserstände, zur Probenentnahme und zum Reinigen angelegt.

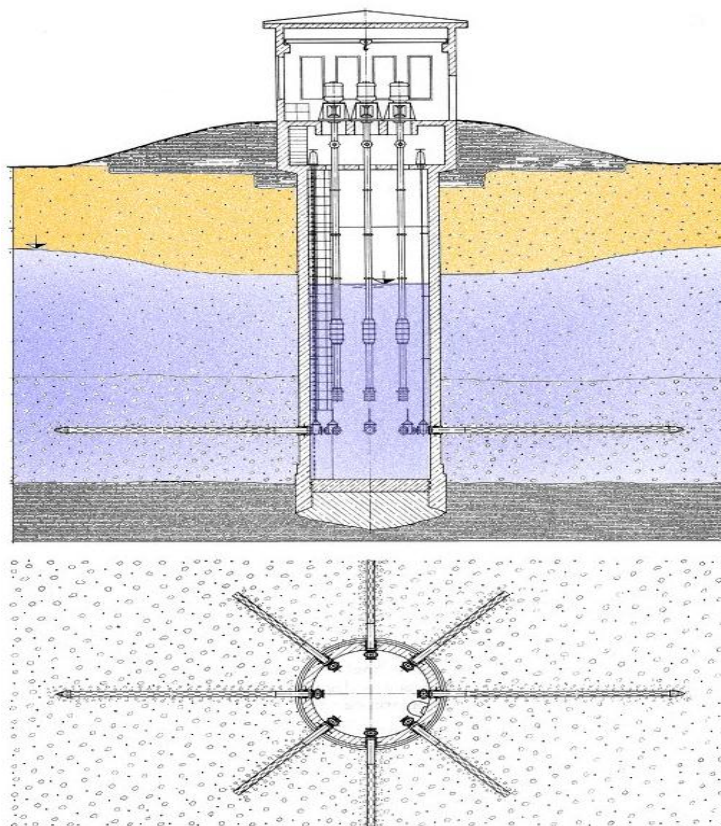
Für Einzelversorgungen sind Sickerrohre von 200-400 mm Durchmesser, für Großversorgungen von 500-800 mm Durchmesser gebräuchlich. Die Sickerrohre werden in mindestens 4-5 m Tiefe dort angeordnet, wo die Wasser führende Sohle am tiefsten liegt.

Die Wasserlieferung ist von den örtlichen geohydrologischen Verhältnissen abhängig; sie kann erheblichen Schwankungen unterliegen und in Trockenzeiten sehr zurück gehen. Bedenken in hygienischer Hinsicht sind nicht von der Hand zu weisen.

Auch wenn die landwirtschaftliche Düngung verboten ist, muss die Sickerrohrleitung allein wegen des geringen Flurabstandes - als Grundwasserfassung hygienisch immer als gefährdet, zumindest aber als anfällig angesehen werden, sofern sie nicht in voller von ausreichend mächtigen, schwer wasserdurchlässigen Deckschichten überlagert wird.

Horizontalfilterbrunnen

Horizontalfilterbrunnen sind Wassergewinnungsanlagen, die ihr Wasser mit mehreren von einem Schacht sternförmig nach allen Seiten ausgehenden, horizontal gelagerten Fassungssträngen (Filterrohrsträngen) dem Grundwasserleiter entnehmen. Unter dem hydrostatischen Druck des Grundwasserleiters tritt das Wasser durch die Filterrohre in den Sammelschacht ein und wird diesem meist durch Unterwassermotorpumpen entnommen.



Der lichte Schachtdurchmesser beträgt etwa 3 bis 6 m. Die Schachttiefe richtet sich nach der Tiefenlage der Wasser führenden Schichten; sie ist nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten bisher mit 10 bis 70 m ausgeführt worden. Die Fassungsrohre sind Horizontalfilterrohre mit Lichtweiten von 150-300 mm (selten auch größer) und Einzelstranglängen von 40 bis ca. 60 m.

Wo die allgemeinen wirtschaftlichen und hydrogeologischen Voraussetzungen für den Bau von Horizontalfilterbrunnen gegeben sind, zeichnen sich für diesen folgende Vorteile ab:

Im Gegensatz zu einer Brunnenreihe vertikaler Bohrbrunnen ist die ganze Wasserfassung des Horizontalfilterbrunnens in einer großen betrieblichen Einheit zusammen

gefasst (bisher erzielte Leistungen von Horizontalfilterbrunnen liegen zwischen 400 und 3000 m³ /h).

Grundwassergewinnung und Rohwasserförderung befinden sich an einem einzigen Ort. Betriebsführung, Wartung, Kontrolle und Unterhaltung der Anlage werden vereinfacht und dadurch Einsparungen erreicht. Bei richtiger fördertechnischer Ausbildung wird die Betriebssicherheit verstärkt und eine leichtere hygienische Überwachung ermöglicht.

Das Gelände für die Wassergewinnungsanlage kann im allgemeinen kleiner angenommen werden als bei einer Brunnenreihe. Auch die notwendige Schutzzone dürfte bei geeigneten Deckschichten im Untergrund leichter auszuweisen sein. Es ist demgemäß mit Kosteneinsparungen beim Geländeerwerb zu rechnen.