

Grundwasserfassungen in der Hard

Von Dipl. Ing. SIA. Hans J. Rapp, MuttENZ

Die Bemühungen der Stadt Basel für ausreichende Wasserversorgung haben die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf das Problem der Grundwassergewinnung gelenkt. Eine Beschreibung der verschiedenen technischen Verfahren zur Gewinnung und Förderung von Grundwasser dürfte daher Interesse finden. Als Anwendungsbeispiele werden die in der Hard in Ausführung begriffenen Bauten einbezogen. Zu einer Gesamt-Darstellung der dortigen technischen, geologischen und rechtlichen Probleme hält sich jedoch der Verfasser dieses Aufsatzes nicht für befähigt.

Die Feststellung von Grundwasservorkommen

Nicht jeder Boden ist Träger von Grundwasser. In kompaktem Fels oder in Lehmsschichten gibt es kein Grundwasser. Voraussetzung für dessen Bildung ist ein durchlässiger Untergrund, ein Untergrund mit Poren und Hohlräumen, in denen das Wasser frei zirkulieren kann. In unseren Gegenden sind es besonders die ausgedehnten

Ablagerungen der eiszeitlichen Ströme,

die als Grundwasserträger in Betracht fallen. Man muss sich vorstellen, dass die früheren Flusstäler z. B. des Rheins, der Birs oder der Wiese bedeutend tiefer und breiter waren und dass diese Täler im Verlaufe der Jahrtausende wegen abnehmender Schleppkraft der Flüsse durch Geschiebe, Kies und Sand weitgehend aufgefüllt wurden. Ein Kennzeichen dieser Ablagerungen ist ihre terrassenförmige ebene Oberfläche.

Wenn solche Ablagerungen dauernden Zufluss von Wasser erhalten, sei es durch reichliche Versickerung von Regenwasser oder durch Zutritt von Flusswasser in den Untergrund, so sind die Voraussetzungen für die Bildung eines Grundwasserstroms gegeben. Es ist Sache des Geologen, den Verlauf solcher Ströme in groben Umrissen anzugeben. Dagegen ist der Wissenschaftler in den seltensten Fällen in der Lage, ohne direkte Bodenaufschlüsse genaue Aussagen über die Mächtigkeit des Grundwasserträgers oder die Ergiebigkeit des Grundwasserstromes machen zu können. Für die Erstellung eines Pumpwerks sollte jedoch beides möglichst genau bekannt sein, bevor mit dem Bau begonnen wird. Denn es ist klar, dass man das Pumpwerk dort zu bauen wünscht, wo die Voraussetzungen für die Leistungsfähigkeit nicht nur gut, sondern am besten sind. Diese Detailuntersuchung ist besonders dort unerlässlich, wo auf kleinem Raum erhebliche Unterschiede in der Formation und Beschaffenheit des Untergrundes bestehen, wie dies z. B. in der Hard der Fall ist.

Das gebräuchliche Mittel zur Erforschung des Untergrundes ist

die Sondierung.

Sie besteht entweder aus einem von Hand gegrabenen Schacht, oder aus einem in den Boden getriebenen Rohr, oder aus der Kombination der beiden Möglichkeiten. Der Schacht bietet den Vorteil, dass sich die genaue Beschaffenheit der durchfahrenen Schichten an Ort und Stelle feststellen lässt. Die Methode wird aber mit wachsender Tiefe teuer und unwirtschaftlich; bei starkem Wasserandrang stösst ihre Ausführung auf grosse Schwierigkeiten. Der Sondierung mit Bohrröhren sind weniger enge Grenzen gesetzt; im Falle der Salz- oder Oelgewinnung werden wenn nötig mehrere hundert Meter Tiefe erreicht. Bei einer

Sondierung mit Bohrröhren

stellen sich drei Aufgaben: der Vortrieb der Röhren, die Förderung des vom Rohr verdrängten Materials und das Herausziehen der Röhren nach Erreichung der gewünschten Tiefe. In einfachen Fällen genügt das Gewicht der stählernen Röhren, um die Reibung im Untergrund zu überwinden und sie zum Sinken zu bringen; unter Umständen wird man das Eigengewicht durch künstliche Belastung, z. B. Gusseisenstücke, vermehren.

In neuerer Zeit bevorzugt man schnellere Methoden, bei denen das Bohrrohr mit Hilfe von Schlagwerken gewaltsam in den Boden getrieben wird, ähnlich wie man dies beim Rammen von Spundwänden für den Kraftwerksbau in Birsfelden beobachtet kann. Für die Förderung des verdrängten Materials stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung. Zu erwähnen sind die sogenannte Kernbüchse und die Kiecpumpe. Jene besteht aus einem mit einer Fangvorrichtung versehenen Rohrstück, das im Innern des Bohrrohres in den Untergrund getrieben, periodisch herausgezogen und entleert wird. Die Verwendung der

Kiecpumpe

setzt wasserhaltiges Material voraus. In trockenen Schichten muss künstlich Wasser zugegeben werden. Sie besteht ebenfalls aus einem unten offenen Rohrstück, in dessen Inneren ein Kolben auf und nieder bewegt werden kann. Durch diese Bewegungen wird Wasser mit losem Material, Kies und Sand, in das Rohr gezogen. Eine Bodenklappe



Abb. 1: Rohrbrunnen in der Hard im Bau. Die Kiecpumpe ist hochgezogen und der Inhalt wird

verhindert den Rückfluss des Materials. Abbildung 1 zeigt, wie eine solche Kiecpumpe ihren Inhalt an einen Rollwagen abgibt. Die beiden genannten Hilfsmittel setzen voraus, dass der Untergrund aus relativ leicht beweglichem Material besteht, das ohne grosse Schwierigkeit gelöst und gefördert werden kann. Besteht das Material dagegen aus groben Blöcken, verkitteten Kesselschichten oder gar aus kompaktem Fels, so lässt man einen schweren «Meissel» ins Bohrrohr sausen, mit dem man den Widerstand zu zerkleinern sucht. In unseren Gegenden sind es besonders Nageifluhbänke, die sich auf diese Weise unangenehm bemerkbar machen.

Das Herausziehen der Röhren

bietet oft grössere Schwierigkeiten als das Heruntertreiben. Gerade in der Hard musste diese Erfahrung mehrmals gemacht werden; es kam sogar vor, dass die Bohrröhren dem Zug nicht standhielten und zerbrachen. Die in Abbildung 2 bei einer andern Aufgabe gezeigten Press-Stempel dienten auch zum Herausziehen von Bohrröhren.

Im Gegensatz zum Sondierschacht erlaubt die Bohrung keine Besichtigung des Untergrundes an Ort und Stelle. Seine Beschaffenheit muss aus den ge-

Bodenproben

«übersetzt» werden. Natürlich versucht man, diese Proben in möglichst ungestörtem Zustande an die Oberfläche zu bringen; vollständig störungsfreie Entnahme ist jedoch ausgeschlossen. Immerhin lassen sich aus den Proben etwa folgende Daten ablesen: geologische Formation, Anteil an feinem und grobem Material, Mächtigkeit allfälliger Hindernisse, Uebergang von den trockenen zu den wasserführenden

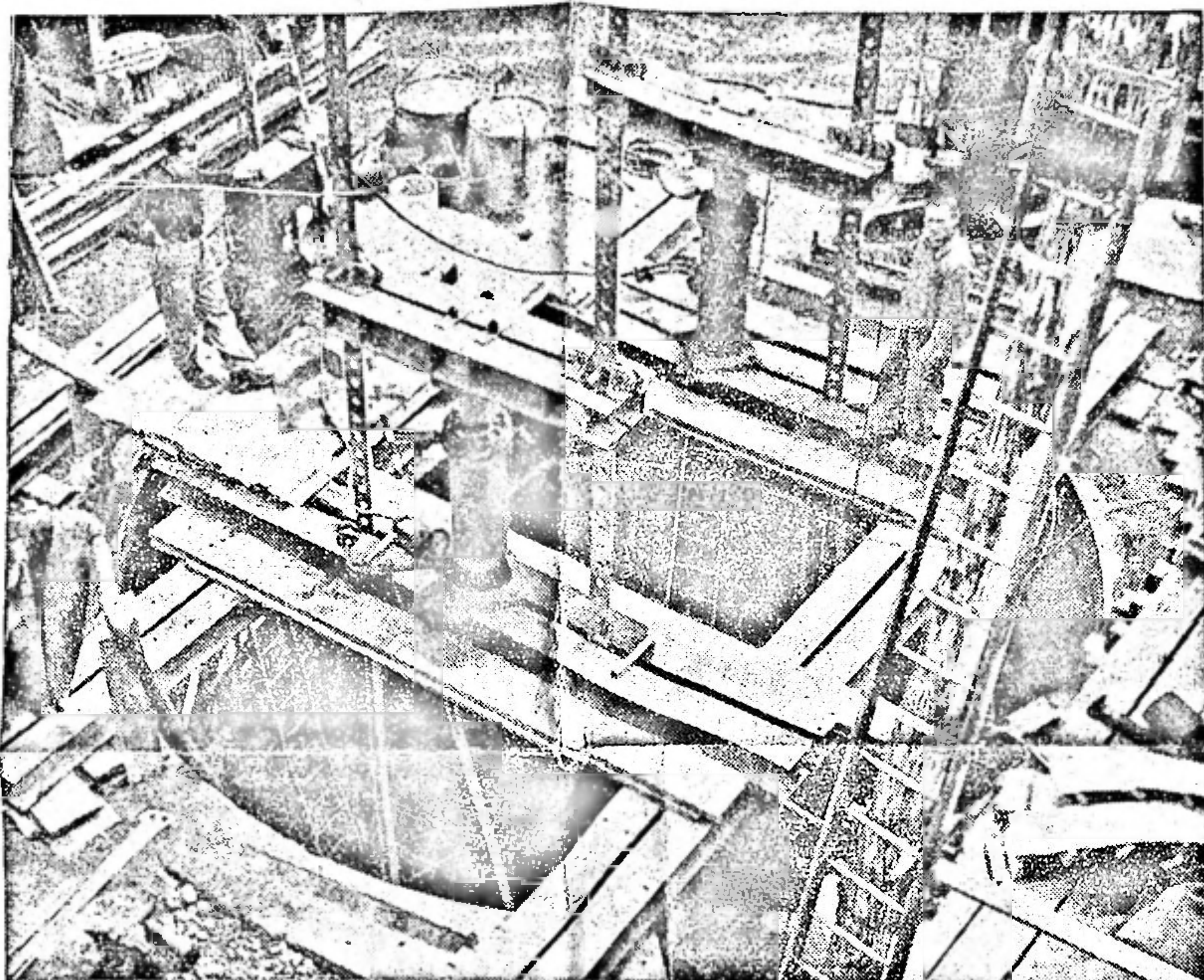


Abb. 2: Pumpwerk Auweg der Gemeinde MuttENZ. Rückzug des Caissons mittelst hydraulischer Pressen. Im 17 Meter tiefen Schacht befinden sich Rohre und Schleuse zum Einsteigen in den Caisson.

Photo Bertolf.

den Schichten, Lage und Beschaffenheit des wasserundurchlässigen Untergrundes. Aus den letzten zwei Angaben kann die Spiegelhöhe und die Mächtigkeit des Grundwassers bestimmt werden. Es ist stets daran zu denken, dass die Lage des Wasserspiegels keine unveränderliche Grösse darstellt; der Spiegel kann je nach der Jahreszeit stark schwanken, oder er kann allenfalls durch benachbarte Pumpwerke bereits beeinflusst sein.

Indirekte Sondierungsmethoden

Neben diesen direkten Sondierungsmethoden gibt es auch noch indirekte, wie z. B. die elektrische oder die seismische. Im ersten Fall wird aus der Veränderlichkeit des elektrischen Widerstandes des Bodens auf dessen Formation geschlossen; im zweiten werden die durch eine Explosion erzeugten Erschütterungs-Wellen hierzu benützt. Beide Methoden sind aber für Detailaufschlüsse zu ungenau.

Rutongänger

Bekanntlich gibt es Leute, die behaupten, mit Hilfe einer Haselrute, einer Uhr oder eines Fingerringes unterirdische Wasseradern feststellen zu können. Ein Zusammenhang zwischen Untergrund und individueller Reaktionsfähigkeit ist erwiesen, jedoch haben zahlreiche Versuche gezeigt, dass die Auswertung dieser Reaktionen vorherhand noch zu keinen eindeutigen Ergebnissen führt.

Die Sondierung allein erlaubt noch keine Voraussage der Ergiebigkeit des Grundwasserstromes an der untersuchten Stelle. Hierzu ist ein

Pumpversuch

notwendig, d. h. eine dauernde Entnahme von Grundwasser und Beobachtung des Verlaufs der Spiegelhöhen. Auch die Frage der bakteriologischen Reinheit und chemischen Beschaffenheit des Wassers kann nur auf Grund eines Pumpversuchs zuverlässig beantwortet werden.

Hat man mit Hilfe einer Reihe von Sondierungen den Verlauf des Grundwasserstromes erforscht, so kann man

die geeignete Lage für die Gewinnungsstellen

bestimmen. Man wird natürlich danach trachten, das Wasser dort zu gewinnen, wo die Aussichten auf Ergiebigkeit am günstigsten sind, d. h. dort, wo die Grundwasserrinne die grösste Tiefe aufweist und die Höhendifferenz zwischen Spiegel und Sohle daher maximal ist. Ferner wird man die Stelle so wählen, dass keine Beeinflussungen durch eindringendes verunreinigtes Oberflächenwasser zu befürchten sind. Die Anlage sollte sich also möglichst weit von Siedlungen und allfälligen Infiltrationsstellen befinden. Ausserdem ist darauf zu achten, dass die Fassungsstelle nicht im Einflussbereich von geologischen Formationen liegt, die eine ungünstige Wirkung auf die chemischen Eigenschaften des Wassers ausüben; beispielsweise durch übermässigen Salz- oder Eisengehalt. Endlich sollte die Fassungsstelle nicht zu weit vom Ort des Wasserverbrauchs entfernt sein, damit die Kosten für den Bau der Leitungen in erträglichen Grenzen bleiben. Es ist selten möglich, eine Stelle zu finden, die alle diese Anforderungen erfüllt, und die

Im Gebiet der Hard

(Abbildung 3) entwickelte sich die Kenntnis des Untergrundes wie folgt:

Zwischen Grenzach und Birsfelden, d. h. auf etwa 3 km Länge, bestanden bis zum Jahr 1946 keine Aufschlüsse. Man nahm allgemein an, dass die in Grenzach erschlossene Grundwasserrinne dem Rhein folge und nördlich des Auhafens verlaufe. Sechs Sondierungen, die in den Jahren 1946 bis 1950 im Auftrag der Gemeinde MuttENZ im Hardwald ausgeführt wurden, ergaben das vom Geologen Dr. H. J. Schmassmann vermutete Resultat, dass die Rinne einen viel südlicheren Verlauf nimmt. Bohrungen, die der Kanton Baselland im «August» ausführen liess, bestätigten dieses Ergebnis. Im Herbst 1950 begann das Wasserwerk Basel die Möglichkeit der Wassergewinnung in der Hard abzuklären und setzte die Sondierungen fort.

Der Verlauf des Untergrundes in der Hard ist sehr kompliziert. Trotz der grossen Zahl von Sondierungen ist die Topographie des Untergrundes noch ungenügend bekannt, im Gegensatz z. B. zu den vollständig erforschten, jedoch auch viel einfacheren Verhältnissen im Birstal unterhalb Angenstein. Auch in chemischer Beziehung sind die Verhältnisse kompliziert, und als weitere Unbekannte tritt der im voraus schwer abzuschätzende Einfluss des Rheinstaus durch das Kraftwerk Birsfelden hinzu.

Der dringende Wasserbedarf der Stadt und in geringerem Masse auch der Gemeinde MuttENZ machte es jedoch notwendig, schon vor der gänzlichen Abklärung der Verhältnisse einige Stellen als Gewinnungsstellen zu bestimmen. Sie sind in Abbildung 3 mit A, B, C und D bezeichnet, wobei A das im Bau begriffene Pumpwerk der Gemeinde MuttENZ, B-D Gewinnungsstellen des Wasserwerkes Basel bedeuten.

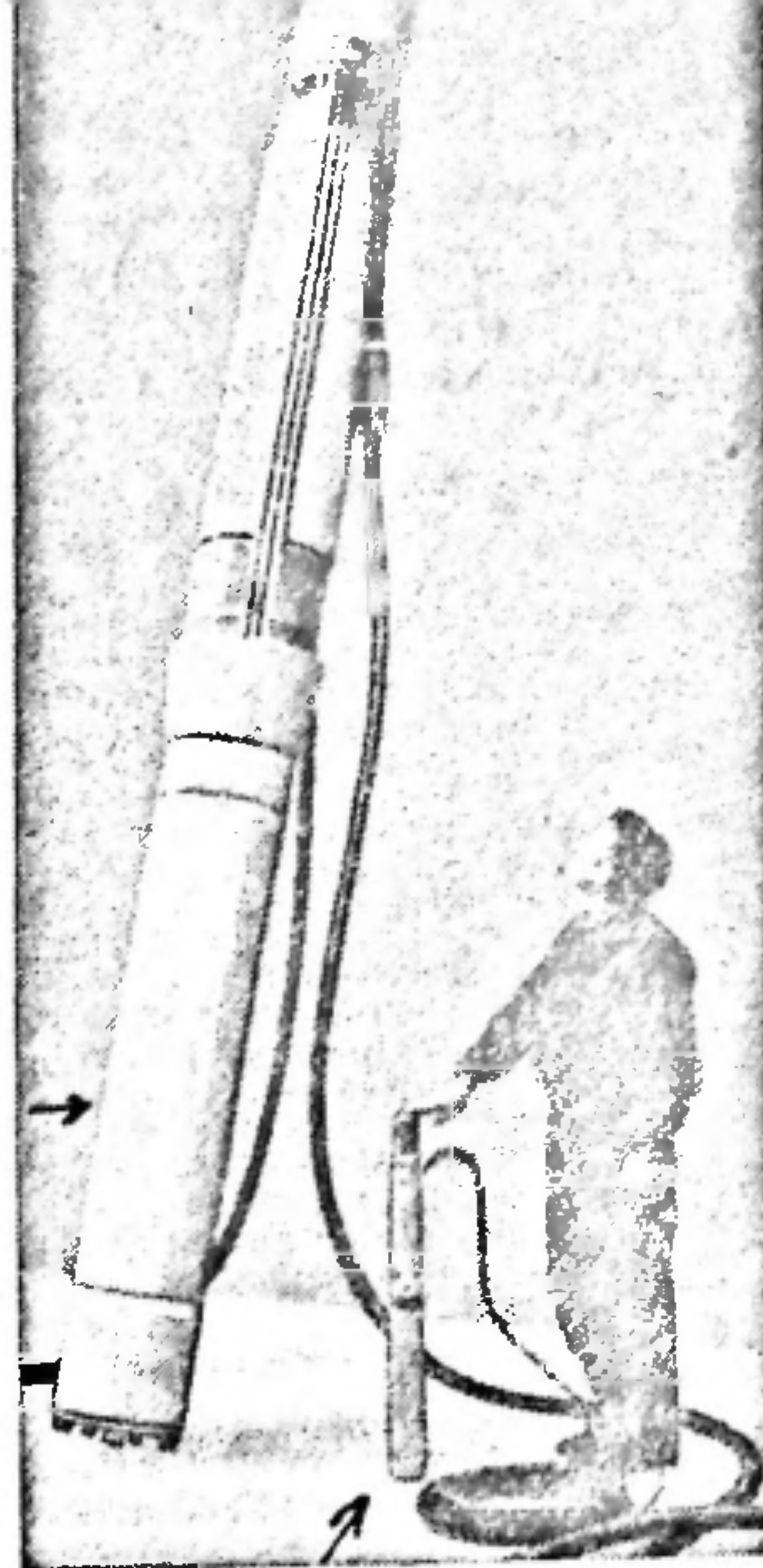


Abb. 9: Grosse Tauchpumpe «Pleuger-Hamburg» vor dem Abtransport nach Basel. Daneben eine sog. Hauswassertauchpumpe von kleinstem Format.

Arbeitskammer und Stelzschacht unter erhöhten Luftdruck, wodurch das Wasser bis auf die Tiefe der Schneide weggedrückt wird. Die Schleuse vermittelt den Verkehr mit der Aussenwelt; sie besitzt zwei Türen, so dass sie wechselweise mit der Arbeitskammer oder mit der freien Luft in Verbindung steht. Nun kann

durch fortgesetztes Untergraben der Schneide

der ganze Turm in den Untergrund versenkt werden. Das geförderte Material wird kübelweise in die Schleuse hochgezogen und periodisch nach aussen abgegeben. Da das Gewicht des Turms allein bald nicht mehr genügen würde, um den Auftrieb und die Reibung am Schachtmantel zu überwinden, wird der Hohlraum zwischen Stielrohr und Aussenwand mit Ballastwasser gefüllt. Ist man auf dem undurchlässigen Untergrund angelangt, so beginnt man mit dem

Aufbau der Filterelemente.

Sie bestehen hier aus einzelnen segmentförmigen Betonhohlkörpern, die vom Maurer zu Ringen zusammengefügt werden. Der Raum zwischen Filter und Schachtwand wird wieder mit sauberem Kies ausgefüllt. Hat man bei der Absenkung Schichten durchfahren, aus denen die Entnahme von Wasser unerwünscht ist, so kann man statt der Betonhohlkörper vollwandige Betonelemente verwenden. Mit fortschreitender Aufmauerung wird der Turm mit Hilfe von Spindeln oder Pressen hochgezogen, derart, dass immer ein Arbeitsraum von genügender Höhe zur Verfügung steht. In Abbildung 2 sieht man die hydraulischen Pressen zum Ziehen des Turms bereit. Oberhalb des Grundwasserspiegels wird der Brunnen auf normale Weise aufgetönt. Abbildung 5 zeigt den Tiefblick in einen derart aufgebauten Filter. Man erkennt die Betonhohlkörper mit den grossen Eintrittsöffnungen sowie die sie umgebende Kiesschicht.

Ein Vorteil des Verfahrens liegt darin, dass es einen genauen Einblick in die durchfahrenen Schichten gewährleistet und die Anpassung des Filteraufbaus an die getroffenen Verhältnisse ermöglicht. Das Verfahren erlaubt ohne weiteres, bis 15 m in das Grundwasser einzudringen; für noch grössere Tiefen werden besondere zusätzliche Schutzmassnahmen für die Arbeiter notwendig. Für Arbeiten unter Druckluft wird das Personal, an das grosse Anforderungen an Geschick und Ausdauer gestellt werden, stets besonders ausgesucht und einer ärztlichen Prüfung unterworfen.

Nach der geschilderten Methode wird das Pumpwerk der Gemeinde MuttENZ am Auweg (A) gebaut.

Eine etwas ungewöhnliche Ausgangslage wird dort dadurch geschaffen, dass die wasserführenden Kies-Sand-Schichten nicht auf undurchlässigem Fels aufruhend, sondern dass dieser selbst von wasserführenden Spalten und Klüften durchzogen



Abb. 5: Rohrbrunnen Auweg im Aufbau, im Caisson aufgenommen. Die Abbildung zeigt die aufgemauerten Filtersteine mit hinterfülltem Filterkies. Der untere, in den Fels abgetauchte Brunnen hat einen engeren Durchmesser als der obere Teil.

Photo Max Meyer.

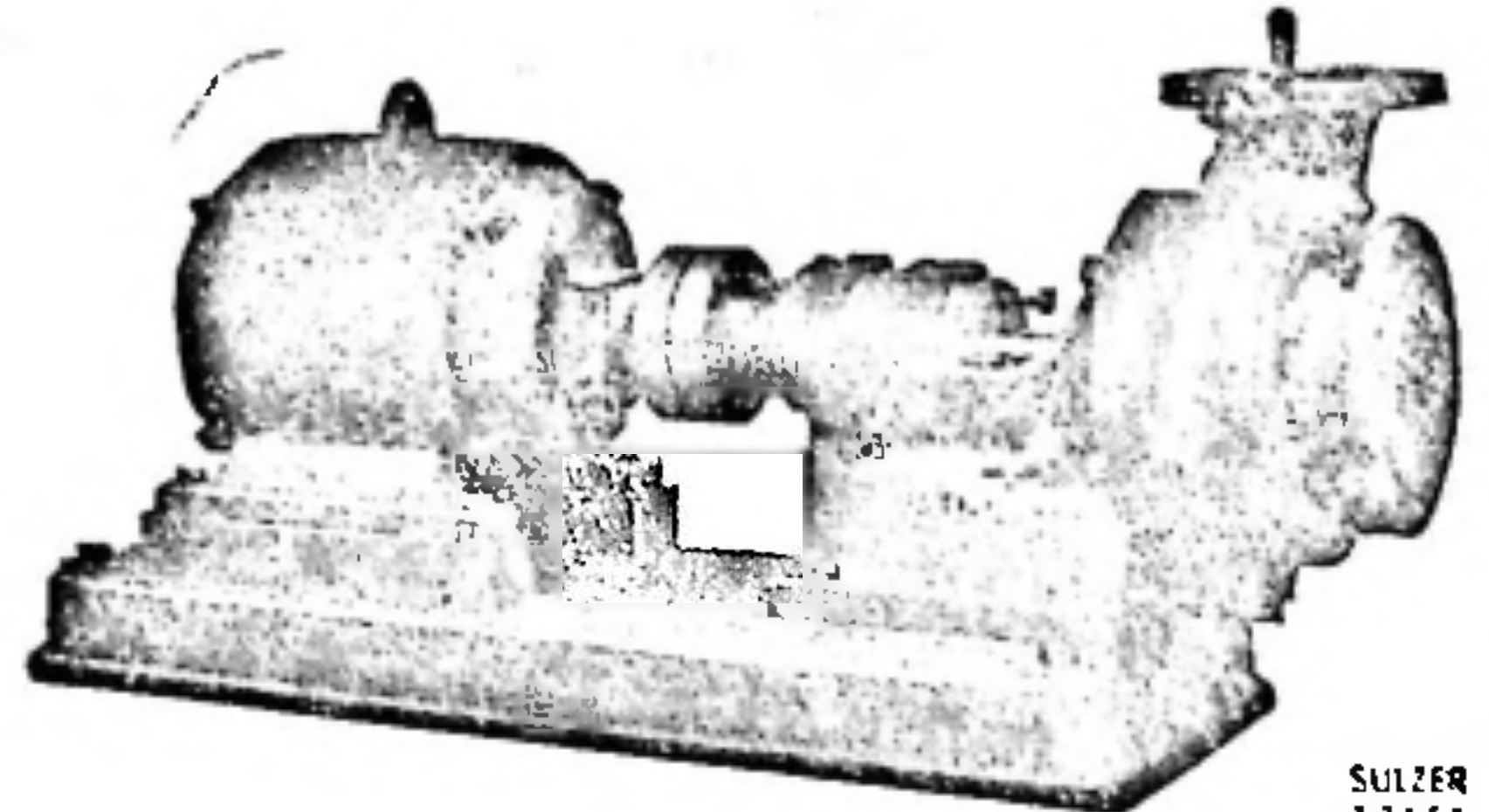


Abb. 7: Horizontalaxige Zentrifugalpumpe «Sulzer»

wird. Um den Andrang dieses Kluftwassers ebenfalls nutzbar zu machen,

musste der im Druckluftverfahren zu erstellende Brunnen mit Hilfe einer zweiten kleineren Arbeitskammer nach unten in den Felsen hinein verlängert werden.

Der Fels wurde mit Bohrhämmern abgebaut und zum Teil gesprengt. Der lichte Durchmesser des Brunnen beträgt im untersten Teil 1,40 m, im oberen Teil 2 m. In Abbildung 5 ist der Uebergang vom grossen auf das kleine Profil deutlich zu sehen. Der Grundwasserspiegel liegt an der Baustelle rund 17 m unter der Erdoberfläche, die Tiefe vom Spiegel bis zur Brunnensohle beträgt 14 m.

Die Gewinnung von Grundwasser

Um Grundwasser gewinnen zu können, muss die Bohrung zum

Brunnen

umgestaltet werden, das heisst, es ist dafür zu sorgen, dass das Grundwasser ständig und unbehindert in den durch die Bohrung geschaffenen Hohlraum eindringen kann. Solange das Bohrrohr im Hohlraum steckt, kann Wasser nur am offenen Fussende eintreten. Man ersetzt daher das vollwandige Bohrrohr durch ein rohrförmiges Element mit seitlichen Öffnungen, den sogenannten Filter. Dieses Element hat die Aufgabe, dem Wasser unbehindert Zutritt in den Hohlraum zu gewähren, gleichzeitig aber auch den Hohlraum vor dem Einsturz zu sichern und das Eindringen von Sand und Steinen zu verhindern. Kleinere Filterelemente bestehen aus längsgelochtem, verzinktem Blech oder rostfreiem Stahl, grössere Elemente können aus Gusseisen, Steinzeug oder Beton hergestellt werden. Der ringförmige Hohlraum zwischen Filter und Wandung der Bohrung wird mit besonders ausgesuchtem gewaschenem Kies ausgefüllt.

Pumpt man nun aus dem durch den Filter gebildeten Hohlraum das Wasser dauernd weg, so entsteht im Grundwasser ein gegen den Brunnen gerichtetes Spiegelgefälle und dadurch ein dauernder Zufluss. Nach einiger Zeit stellt sich für jede beliebige Fördermenge der sogenannte Beharrungszustand ein.

Der Durchmesser eines Brunnens

wird gegeben durch die Forderung, dass die Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers bei grösster Pumpenleistung ein bestimmtes Mass, etwa 2 bis 3 mm/Sek. nicht überschreiten darf. Mit wachsender Geschwindigkeit besteht die Gefahr, dass feiner Sand in den Brunnen gelangt und diesen in kurzer Zeit unbrauchbar macht. Bei gegebener Entnahme ist die Eintrittsgeschwindigkeit umso kleiner, je grösser der Brunnen ist. Während man sich für Sondierbohrungen mit Durchmessern von etwa 15 bis 40 cm begnügt, erfordert ein Brunnen für grösseren Wasserbezug einen Durchmesser von 80 cm bis 2 m. Für Brunnen von der untern Grössenordnung kann das für Sondierungen geschilderte Bauverfahren angewandt werden. Für grössere Brunnen ist das Druckluftverfahren zweckmässiger, das nachstehend beschrieben werden soll.

Der Bau eines Brunnens

(Abbildung 4)

Zunächst wird ein genügend weiter Vorschacht bis auf den Grundwasserspiegel ausgehoben. In diesem Schacht wird ein Caisson, d. h. ein Turm aus eisernen Röhren von 1,20 bis 3 m Durchmesser aufgebaut. Das unterste Rohr bildet die

Arbeitskammer.

Sie ruht auf der sogenannten Schneide und ist nach unten offen. Ein besonderer Stelzschacht im Innern des Turms verbindet die Arbeitskammer mit der sog. Schleuse. Würde man nun ohne besondere Massnahme versuchen, in der Arbeitskammer nach unten zu gehen, so wäre der Wasserandrang auf der

Das Verteilnetz und die Trinkwasserreservoir

Vom Pumpwerk Lange Erlen führen Hauptleitungen von 600-700 mm lichter Weite durch Kleinbasel über die Brücken nach Grossbasel. An diese Hauptleitungen ist das engmaschige Verteilnetz angeschlossen. Im Süden der Stadt enden die Hauptleitungen in den Reservoir I und II auf dem Bruderholz und dem Reservoir Herrenweg auf der Anhöhe beim Allschwilerweiher (Abb. 5). Ebenso wird die Gemeinde Riehen durch eine Hauptleitung mit Endpunkt im Reservoir Wenkenhof versorgt. Mit diesen vier Reservoir steht dem Wasserwerk ein Speicherraum von 60 000 m³ (60 Mio Liter) zur Verfügung.

Dasjenige Hardwasser, das von der Zentrale West direkt ins Netz gepumpt wird, fliesst durch eine Stahlleitung von 1000 mm lichter Weite über St. Jakob nach dem Viertelskreis und weiter durch die Gundeldingerstrasse nach dem Neubadquartier. Beim Viertelskreis und im

Neubadquartier sind Verbindungen zum Hauptnetz vorhanden. Je nach dem Verbrauchsschwerpunkt kann das Hardwasser im östlichen oder westlichen Teil der Stadt dem Verteilnetz zugeführt werden.

Während der Nacht, wenn der Wasserverbrauch gering ist, fliesst das Ueberschusswasser in die Reservoir und füllt sie. Setzen im Laufe des Tages die Verbrauchsspitzen ein, fliesst das während der Nacht gespeicherte Wasser in die Hauptleitungen und hilft so, den Trinkwasserkonsum zu decken.

Die Versorgungszonen von Basel

Das gesamte Basler Leitungsnetz wird in sogenannte Druckzonen eingeteilt. Das soeben beschriebene Verteilnetz gehört der untersten, der blauen Druckzone an. Die Höhenlage der Reservoir entspricht ungefähr der Spitze des Basler Münsters. Würden in den Leitungen keine Reibungsverluste entstehen, so wäre es also möglich, ein Hochhaus von dieser Höhe mit Wasser zu ver-

sorgen. Infolge der Reibungsverluste ist aber der Versorgungsleitungen verfügbare Druck je nach Entnahmemengen wesentlich niedriger.

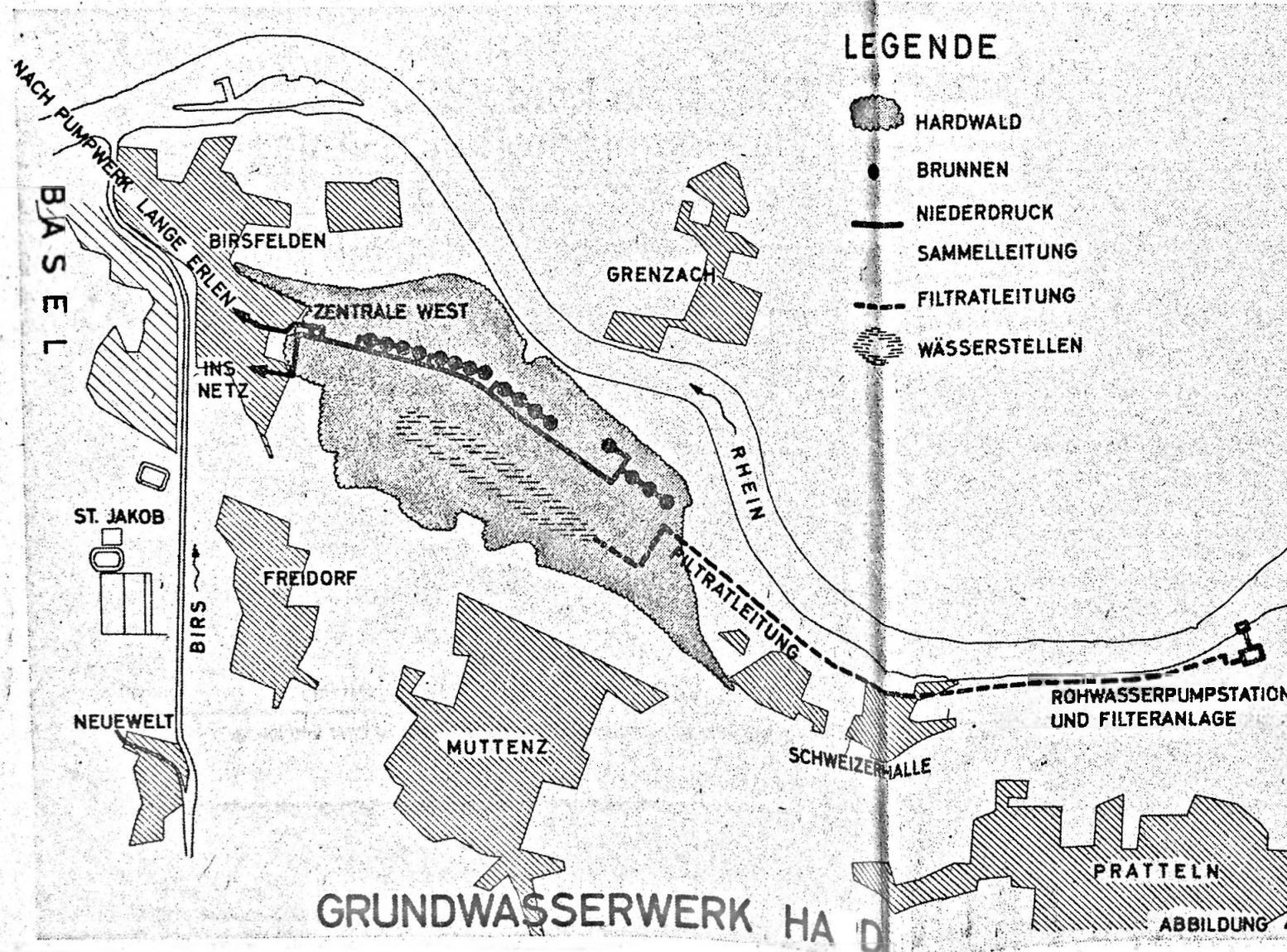
Die höher gelegenen Wohnquartiere können nicht aus dem blauen Versorgungsnetz beliefert werden für stehen die sogenannten Hochzonen zur Verfügung. Für das Bruderholz und die Binningerhöhe hat die rote Zone für die unteren, und die grüne Zone die oberen Gebiete. Diese beiden Versorgung werden durch Druckerhöhungspumpen beim Re II auf dem Bruderholz gespeisen. Die Hochbehälter finden sich am Fusse des Wasserturmes und in Spitze, unterhalb der Aussichtsterrasse. Die Hoch Bruderholz und Holee werden zur Zeit erweitert, ist vorgesehen, zu einem späteren Zeitpunkt die Anlagen näher zu beschreiben.

Für das Gebiet von Riehen und Bettingen gibt es liche Hochzonen. So die rote oder Wenkenköpfl Nordhaldenzone, die grüne oder Bettingerzone violette oder St. Chrischona-Bodenzone und die b

Das Grundwasserwerk der Hardwasser AG

Die Muttener-Hard ist der dritte Ort, von wo die Stadt Basel ihr Trinkwasser bezieht. Dieses Grundwasserwerk ist ein Gemeinschaftswerk der Kantone Basel-Stadt und Baselland mit der Bestimmung, der Stadt und den Landgemeinden das Wasser zu gleichen Teilen zur Verfügung zu stellen. Auch hier muss das Grundwasser künstlich angereichert werden. Im Steinhölzli, östlich von Schweizerhalle, wird das Rheinwasser gefasst, filtriert und nach der südlichen Hard gepumpt. Dort versickert es in Gräben und Weiher, fliesst ca. 500 m durch den kiesigen Untergrund und wird nördlich der Rheinfelderstrasse durch die Grundwasserbrunnen wieder gewonnen (Abb. 4). Sie geben ihr Wasser in das Sammelreservoir der Zentrale West ab. Hochdruckpumpen fördern dann einen Teil des Wassers in die Verbrauchsnetze. Der Rest fliesst durch die Verbindungsleitung im freien Gefälle nach dem Mischreservoir in den Langen Erlen, wo es mit Erlenwasser gemischt wird. Durch diese Mischung können die grossen Härteunterschiede von Hard- und Erlenwasser zum Teil ausgeglichen werden.

H. P. Widmer



wird aus den beiden Komponenten Natriumchlorit und Salzsäure hergestellt und mittels einer Dosierpumpe, die automatisch nach der zu behandelnden Wassermenge einreguliert wird, dem Wasser zugegeben. Wir halten die Entkeimungsmittelmengen so klein als möglich, doch muss eine zuverlässige Entkeimung erreicht werden. Auf jeden Fall liegen die Zugabemengen unter der Geruchs- und Geschmacksgränze.

Zusätzlich wird das Wasser mit Fluor angereichert. Die Fluorlösung wird ebenfalls durch Dosierpumpen dem Trinkwasser zugepumpt (Abb. 6).

Nebst den bakteriologischen Untersuchungen wird das Trinkwasser periodisch auf seinen gesamten Chemismus geprüft. Da vor allem das Erlenwasser aggressive Kohlensäure aufweist, neigen Warmwasserinstallationen zur Korrosion, sofern nicht die geeigneten Schutzmassnahmen getroffen werden.

Das Basler Trinkwasser kann als vorzüglich angesprochen werden und die Organe des Wasserwerks bemühen sich, die gute Qualität zu erhalten.

Wasser in Zukunft

Dass die Beschaffung guten Trinkwassers in der Zukunft grosse Probleme aufgeben wird, ist in den Ansprüchen anlässlich der Besichtigung der neuen Anlagen des Wasserwerks durch die Regierung deutlich zum Ausdruck gekommen.

Die Versorgungsanlagen einer Stadt wie Basel sind, wie im vorliegenden Artikel in aller Kürze darzustellen versucht wurde, sehr umfangreich und kompliziert. Um den stetig steigenden Wasserverbrauch auch in Zukunft mit einwandfreiem Trinkwasser decken zu können, liegt es im Interesse der Verantwortlichen und letztendlich jedes Einzelnen, zum unersetzlichen Lebensgut «Wasser» Sorge zu tragen, und jedermann sollte im Bereiche seiner Möglichkeiten aktiven Gewässerschutz betreiben.