

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 15

Artikel: Die Trinkwasserversorgung der Freiberge
Autor: Kaech, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51162>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

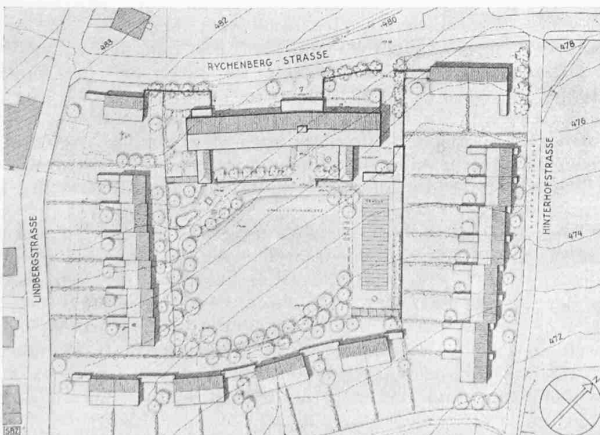
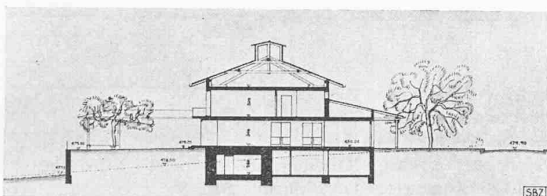
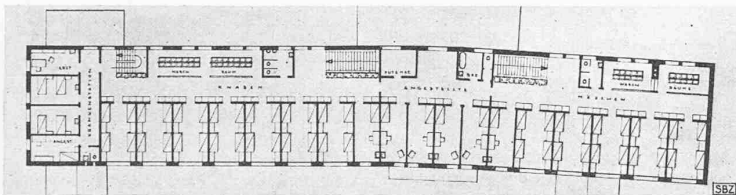
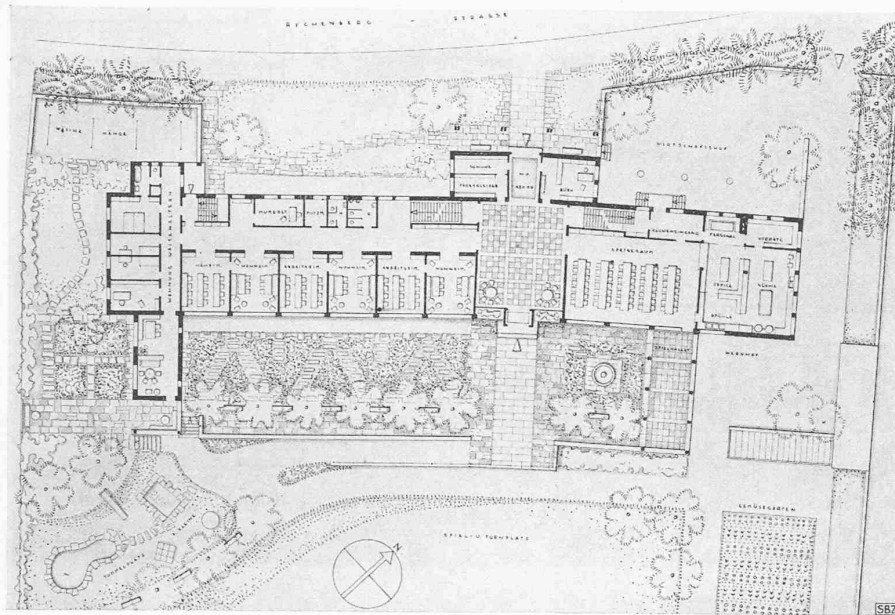
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Wettbewerb für ein Waisenhaus in Winterthur

III. Preis (1600 Fr.), Entwurf Nr. 22
Arch. KELLERMÜLLER & HOFMANN,
Winterthur

Pläne 1:700. — Lageplan (unten) 1:2500



Lageplan 1:2500 zum Entwurf Nr. 22

Rangfolge und Preise

Die Abwägung der Vorzüge und Mängel der in engster Wahl verbliebenen Entwürfe führt zu folgender Rangordnung und Preiszuteilung. — Das Preisgericht beschliesst, einen I. Preis auszurichten und verteilt die zur Verfügung stehende Summe wie folgt:

- I. Preis (2800 Fr.) Entwurf Nr. 13
- II. Preis (2400 Fr.) Entwurf Nr. 5
- III. Preis (1600 Fr.) Entwurf Nr. 22
- IV. Preis (1200 Fr.) Entwurf Nr. 19
- V. Preis (1000 Fr.) Entwurf Nr. 36

Ferner empfiehlt das Preisgericht dem Stadtrat folgende Projekte zum Ankauf unter Zuerkennung eines Betrages von je 500 Fr.:

die Projekte Nr. 7, 28, 34 und 35.

Das Preisgericht beantragt dem Stadtrat, für die Weiterbearbeitung mit dem Verfasser des mit dem I. Preis bedachten Entwurfes in Verbindung zu treten.

Nachdem ein Projekt vorliegt, das ohne weiteres der Ausführung zugrunde gelegt werden kann, empfiehlt das Preisgericht der zuständigen Behörde ferner, dafür Sorge zu tragen,

dass auch der bauliche Rahmen des Waisenhauses im Einklang mit diesem gestaltet wird. Aus diesem Grunde ist es wünschenswert, durch den Verfasser des Projektes einen definitiven Vorschlag für die Bebauung ausarbeiten zu lassen, diesen möglichst sicherzustellen und zur Ausführung zu bringen.

Mit Befriedigung stellt das Preisgericht fest, dass die eingereichten Entwürfe im allgemeinen auf einem hohen Niveau stehen.

Die Oeffnung der Umschläge der prämierten Entwürfe ergibt:

- I. Preis: Karl Fülcher, Architekt, Amriswil.
- II. Preis: Hans Hohloch, Architekt, Winterthur.
- III. Preis: Kellermüller & Hofmann, Architekten, Winterthur.
- IV. Preis: Hans Steiner, Architekt, Winterthur.
- V. Preis: Werner Schoch, Architekt, Winterthur.

Ankäufe: Projekt Nr. 7: Franz Scheibler, Architekt, Winterthur.
Projekt Nr. 28: Kasimir Kaczorowski, Arch., W'thur.
Projekt Nr. 34: Hans Ninck, Architekt, Winterthur.
Projekt Nr. 35: J. Wildermuth, Arch. in Fa. Wildermuth & Bosshardt, Winterthur.

Winterthur, den 2. März 1940.

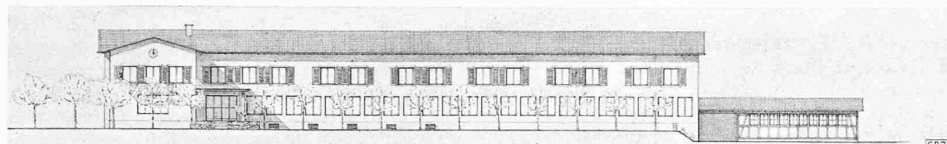
Das Preisgericht:

Stadtrat A. Messer, Vorsteher des Bauamtes W'thur, Vorsitzender.
Stadtrat E. Bernhard, Vorsteher des Fürsorgeamtes, Winterthur.
R. Benteli, Architekt, Bern; H. Herter, Stadtbaumeister, Zürich.
H. Moser, Architekt, Zürich; M. Risch, Architekt, Zürich.
H. Ziegler, Chef des Hochbaubureau, Winterthur.

Die Trinkwasserversorgung der Freiberge

Nach einem Aufsatz von Ing. Dr. A. KAECH, Bern, in der «Wasser- und Energiewirtschaft» vom März/April 1939, ergänzt auf heutigen Stand

In der Juralandschaft der bernischen Freiberge bietet die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung, in scharfem Gegensatz zu fast allen übrigen Landesgegenden der Schweiz, ein schwieriges Problem. Obwohl die in den Freibergen fallende jährliche Regenmenge annähernd dem schweizerischen Landesmittel entspricht und zwei bis drei Prozent dieses Wassers genügen würden, um die rund 10000 Einwohner und die 12000 Stück Vieh und Pferde des Hochplateau der Freiberge hinreichend mit dem lebensnotwendigen Nass zu versorgen, besitzt nur ein kleiner



Wettbewerb für ein Waisenhaus Winterthur

V. Preis (1000 Fr.), Entwurf Nr. 36
Arch. WERNER SCHOCH,
Winterthur
Masstab 1 : 700



des Geologen Dr. J. Hug (Zürich) und des Ingenieurs Hermann Gubelmann, Leiter des Wasserwerkes der Stadt Bern, festgestellt war, erklärte sich die Regierung des Kantons Bern ebenfalls damit einverstanden. Daraufhin schlossen sich 13 freibergische

Gemeinden zu einem Gemeinde-Verband zusammen, um das Projekt zu verwirklichen.

Die Finanzierung kam auf folgender Grundlage zustande: Der Bund übernimmt 1,25 Mill. Fr., der Kanton Bern 1, die Brandversicherungsanstalt des Kantons Bern 0,7 und die 13 Gemeinden 1 Mill. Fr., was die Gesamtsumme des Voranschlags von 3,95 Millionen Fr. ausmacht. Der Anteil der Gemeinden wurde diesen angesichts ihrer teilweise misslichen finanziellen Lage nicht in Form einer Kapitalbeteiligung zugemutet; es wurde vielmehr vorgesehen, dass sie bloss einen Bankkredit von dieser Höhe durch einen jährlichen Minimalbezug von Wasser, bzw. einen entsprechenden Minimalbetrag zu verbürgen haben, der je zur Hälfte von der bernischen Kantonalbank und aus dem 1937 bewilligten bernischen Arbeitsbeschäftigungskredit zur Verfügung gestellt wurde.

Wasserfassung und Pumpwerk in Cortébert

Um die Grundwasserverhältnisse bei Cortébert zu verstehen, muss man sich vergegenwärtigen, dass bei der vorletzten Eiszeit, der sog. Riss-Eiszeit, ein Seitenarm des Rhonegletschers durch das St. Immertal gegen Nordosten vorsties. Hierbei hat der Gletscher unterhalb St. Imier bis gegen Sonceboz hinunter einen breiten Trog aus dem dortigen Süsswasser-Molasse-Untergrund ausgehöhelt. Dieser dichte Molassesandstein bildet den wasserundurchlässigen Untergrund, über dem sich der Grundwasserstrom bilden konnte, der heute das für die Freiberge notwendige Wasser liefert. Die sieben Kernbohrungen, durch die das Tal in zwei Querprofilen und einem Längsprofil erschlossen wurde, zeigen durchwegs ähnliche Bodenverhältnisse: Zunächst an der Oberfläche Humus, teilweise auf Torf von 0,5 bis 1 m Stärke, dann Schotter aus Alluvion der Schüss, als ein oberer

Grundwasserträger, 2 bis 3 m stark. Dieses obere Grundwasser ist sowohl hinsichtlich Qualität als auch Quantität unzureichend und wird nicht benützt. Unter dieser obere Grundwasserschicht folgt eine 5 bis 7 m mächtige Schicht aus geblättertem Moränelehm, also aus Zerreibungsschlamm, wie er sich am Rande von Gletschern abgelagert, wenn das Gletscherwasser rückgestaut wird und periodisch Schlamm absetzt. Diese Schicht ist wasserundurchlässig und daher eine vorzügliche Schutzschicht gegen Oberflächenverunreinigung; das Bett der Schüss liegt über dieser Schicht. Weiter folgt in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m eine untere grundwasserführende Schicht aus fluvio-glazialen Schotter und Sandablagerungen, aus der nun das Wasser für die Freiberge gewonnen wird. Darunter liegt der oben erwähnte wasserdichte Süsswasser-Molassefels. Das Wasser des unteren

Grundwasserträgers zwischen den beiden wasserdichten Schichten steht unter artesischem Druck, sodass es in den Bohrsonden je nach Wasserführung des Grundwasserträgers jeweils einige Dezimeter über die Geländeoberfläche ansteigt. Alle Schichten folgen dem Längsgefälle des Tals von etwa 0,5 ‰. Zum Nachweis, dass die für den Verbrauch notwendige Wassermenge wirklich vorhanden ist, wurden simultan in vier Sonden Pumpversuche durchgeführt; hierbei waren die Witterungsverhältnisse hinsichtlich Wasserführung des Grundwasserträgers eher ungünstiger als im Mittel. Die Pumpversuche sind günstig ausgefallen, indem die während vier Wochen gepumpte Wassermenge ein Mehrfaches der später für die Speisung des Netzes notwendigen war, und zudem am Ende des Pumpversuchs keine Verminderung der Grundwasserergiebigkeit festgestellt werden konnte. Für die Fassung des Wassers dienen zwei, später drei Brunnen, aus denen das Wasser mittels Bohrlochpumpen einem Sammelbehälter beim Hauptpumpwerk zugeführt wird. Die entsprechend den vorliegenden Verhältnissen wirtschaftliche Brunnenentfernung beträgt etwa 240 m. Die Ergiebigkeit der Brunnen schwankt zwischen 18 und 22 l/s bei einer maximalen Wasserspiegelabsenkung der Brunnen (Druckverminderung des artesisch gespannten Grundwasserträgers) von 7 bis 8 m. Die minimale Förderhöhe der Bohrlochpumpen von den Brunnen bis zum Sammelbehälter beträgt 2 m, die maximale 18,5 m.

Die Pumpstation, die sich an den nördlichen Talhang anlehnt, besteht aus dem Sammelbehälter von 200 m³ für das vom Fassungsbrunnen kommende Wasser, dem Maschinenraum und den Räumen für die elektrischen Einrichtungen. Der Sammelbehälter liegt so hoch, dass das Wasser den tieferliegenden Hochdruckpumpen zufliesst. Jede der vorläufig zwei, später drei horizontalachsigen Pumpengruppen besteht aus einer zwölfstufigen Kreiselpumpe und einem Asynchronmotor zu 220 PS. Die Leistung der Pumpen beträgt je rd. 20 l/s, bei einer Druckhöhe von rd. 560 m. In die auf Kote 683,50 von den Pumpen abgehenden Leitungen ist zunächst ein Zähler eingebaut, dann eine Rückschlagklappe mit Umlaufleitung und schliesslich ein hydraulisches Absperrventil. Dahinter vereinigen sich dann die drei Leitungen zur Hauptdruckleitung, in die auch noch ein Absperrschieber eingebaut ist. Fassungsbrunnen, Bohrlochpumpen und Hochdruckpumpen besitzen sämtliche zur Fernanzeige des Wasserstandes und zur Fernbetätigung der verschiedenen Maschinen und Absperrorgane notwendigen Instrumente und Leitungen. Ein im Bohrloch und dem darüberliegenden Sammelbehälter angebrachter Schwimmer überträgt selbsttätig den Wasserstand auf ein Registriergerät und setzt die Bohrlochpumpe bei Erreichen des tiefsten zulässigen Wasserstandes im Schacht still. Der Wasserstand im Hauptbehälter am oberen Ende der Druckleitung

wird mittels eines Fernschreibapparates im Pumpenhaus auf-gezeichnet.

Die Schaltung der verschiedenen Messgeräte und Maschinen ist so getroffen, dass die Füllung des Hauptbehälters so weit als möglich zur Nachtzeit, also bei niedrigem Stromtarif erfolgt. Die Inangsetzung der Druckpumpen und ihre Stilllegung bei vollendeter Füllung des Behälters geschieht selbsttätig. Ähnliche Abhängigkeiten bestehen zwischen dem Antrieb der Hochdruckpumpen und dem unteren Ausgleichbehälter. Der Vermeidung zu harter Stromstösse dient eine Reihe von Verzögerungsrelais, die dafür sorgen, dass sich die drei Pumpengruppen nicht *miteinander*, sondern nacheinander in Bewegung setzen. Zwecks Verminderung von Wasserschlägen in der Druckleitung bei plötzlichem Aussetzen der Pumpen bei Stromunterbruch dient die bereits erwähnte Umlaufleitung der Rückschlagklappe, in der sich ein hydraulisch gesteuertes Absperrventil befindet. Der Betriebsdruck dazu wird der Druckleitung entnommen, sodass das Funktionieren dieses Organs unabhängig von jeder Stromquelle ist. Je nach dem Wasserstand im Zwischenbehälter werden ebenfalls die Bohrlochpumpen in oder ausser Betrieb gesetzt. Da die Ergiebigkeit der Brunnen ungefähr der Fördermenge der Hochdruckpumpen entspricht, arbeiten die Bohrlochpumpen gleich den Hochdruckpumpen meist nachts, also ebenfalls zur Niedertarifzeit. Endlich sind die nötigen, selbsttätigen Einrichtungen vorgesehen, um in allen Betriebs- und Störungsfällen den richtigen zeitlichen Ablauf der verschiedenen Schaltungen zu sichern oder bei abnormalen Fällen den Pumpenwart in der Pumpstation oder zu Hause zu alarmieren.

Druckleitung und Hauptbehälter

Die der steilsten Hanglinie folgende Druckleitung besitzt eine gesamte Länge von 1730 m bei einem Höhenunterschied von 536 m, und weist abschnittsweise von unten nach oben Lichtweiten von 200, 225 und 250 mm auf. Beim Verlegen wurde die Leitung in sechs einzelne Sektionen mit etwa 100 % Ueberdruck, bezogen auf den Betriebsdruck jeweils am untern Ende der Sektion, abgepresst. Die Rohre sind gut unterbaut und der Strang ist mit kräftigen Fixpunkten bei allen horizontalen und den grösseren vertikalen Knickpunkten, sowie bei den Kaliberwechseln versehen, aber auf die ganze Länge ohne Expansionen, sondern mit Flanschen oder mit gewöhnlichen, mit Hanfstrick und Blei ausgestemmt Muffen ausgeführt; Sicherheitsringe verhindern ein Herausdrücken der Stemmasse. Bis zum Steilhang liegt die Leitung in Moränenterrassen aus sandig kiesigem Material, im Steilhang im Felsen.

Bis zu einem Betriebsdruck von rd. 500 m kamen Gussrohre ohne weiteres als wirtschaftlich und zweckmässig hinsichtlich allgemeiner Festigkeit und Korrosion in Frage. Im untersten Teil hingegen war die Fabrikantin L. von Roll, Choindex, nicht in der Lage, Schleudergussrohre von der vorerst gewünschten lichten Weite von 250 mm für einen Prüfdruck von 125 at (rd. zweifacher stat. Druck) anzubieten, indem bei den dickwandigen Rohren, die fabrikationstechnisch in Frage kommen, Ringspannungen bis 900 kg/cm auftreten würden. In der EMPA durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass bei sorgfältig hergestelltem Guss diesem Zugspannungen bis etwa 700 kg/cm² zugemutet werden können, ohne Gefahr bleibender Deformation, bzw. Verschlechterung des Elastizitätsmoduls und der damit verbundenen Verminderung der Festigkeits- und Korrosionssicherheit. Ohne dass damit die Druckverluste unwirtschaftlich werden, sind daher die oben erwähnten lichten Durchmesser von 200, 225 und 250 mm gewählt worden, die bei den hier gegebenen Verhältnissen und Bedingungen wohl Grenzwerte für die Anwendung von Guss sind. Auf diese Weise konnte die ganze Druckleitung im Inland hergestellt werden, während Stahlgussrohre oder flusseiserne nahtlose Rohre aus dem Ausland hätten bezogen werden müssen.

Der Hauptbehälter am oberen Ende der Druckleitung dient vor allem dem Ausgleich zwischen der hauptsächlich am Tage erfolgenden Wasserentnahme und der so weit wie möglich auf die Nachtstunden verlegten Füllung. Der Behälter ist in herkömmlicher Bauart als Betonzylinder mit 18 m Durchmesser, 6,20 m lichter Höhe, ausgebildet; die Pilzdecke wird von vier Stützen getragen. Der Rauminhalt misst 1500 m³, entsprechend dem vorläufig zu erwartenden grössten Tagesbedarf der Verbraucher.

Die Hauptverteilungen

Die hohe Lage des Hauptbehälters, dessen Ueberlauf sich auf Kote 1215 befindet, erlaubt es, das Wasser sämtlichen Verbrauchsstellen unter natürlichem Druck zuzuführen. Insgesamt wurden elf neue Behälter zur Bedienung der einzelnen Ortschaften erstellt, während eine Reihe von Gemeinden ihre bereits be-

stehenden Reservoirs verwenden konnten. Der Höhenunterschied der extrem gelegenen Behälter beträgt nahezu 200 m. Es war daher nötig, ein System auszubilden, um einerseits an die äussersten Enden des Verteilgebietes die nötigen Wassermengen unter natürlichem Druck hinführen zu können, und um andererseits in den einzelnen Strängen keine übermässigen Drucke und hauptsächlich auch nicht zu grosse Druckschwankungen zwischen dem statischen Druck bei geschlossenen Leitungen und dem um das Fliegsgefälle verminderten Druck bei grossen Wasserentnahmen zu erhalten. Dies wurde durch Einschalten von Zwischenreservoirs erreicht. Von den 50 km Rohrleitungen des Verteilnetzes konnten 70 % mit gewöhnlichen Profilen erstellt werden, und nur auf 15 km Länge waren Hochdruckrohre mit Verstärkungen notwendig.

Alle Behälter der einzelnen angeschlossenen Ortschaften besitzen zusammen ein Fassungsvermögen von 6150 m³, wovon 4000 m³ den Brauchwasservorrat für zwei bis vier Tage darstellen und der Rest die Feuerlöschreserve bildet.

Das gesamte Hauptverteilnetz weist 26 Messtellen auf. Davon befinden sich 20 bei den Behältern zur Messung des an die einzelnen Gemeinden verkauften Wassers, während die übrigen sechs zu Kontrollzwecken verwendet werden.

Die Bauarbeiten

Im Juli 1938 wurde mit der Erstellung des ersten Pump-Schachtes bei Cortébert begonnen und der Bau einer ersten Pumpengruppe sowie der Druckleitung und des Verteilnetzes an die Hand genommen. Mitte November desselben Jahres konnte bereits den Gemeinden Saignelégier, Montfaucon und Tramelan, wo ein örtliches Leitungsnetz schon bestand, Wasser geliefert werden. Ende Dezember waren sämtliche Behälter erstellt, und die Wasserversorgung der gesamten Freiberge für militärische Zwecke war gesichert. Diese Schnelligkeit der Bauausführung ist der Verteilung der Aufträge auf nicht weniger als 36 Bau-Unternehmungen und Installationsfirmen des Berner Jura zu verdanken, die insgesamt bis 600 Arbeiter, meist Arbeitslose, beschäftigten.

Die Ausgaben hielten sich im ersten Baujahr durchwegs im Rahmen des Voranschlags, der wie folgt lautet: Wasserfassung, Pumpwerk, Druckleitung, Hauptbehälter 0,5 Mill. Fr., Haupt-Verteilnetz 50 km 1,1, Zwischenbehälter 0,25, Oertliche Verteilnetze 1,35, Weidebrunnen usw. 0,05, Vorstudien, Projekt, Bauleitung, Grunderwerb, Durchleitungsrechte und Verschiedenes 0,7, im Ganzen 3,95 Mill. Fr.

Dem Jahre 1939 blieb die Erstellung eines zweiten Grundwasserbrunnens, einer zweiten Hochdruckpumpe und der örtlichen Verteilnetze von insgesamt 80 km Rohrlänge vorbehalten. Diese sollten so gefördert werden, dass im Herbst in allen Gemeinden die Wasserlieferung ins Haus hätte beginnen können. Das schlechte Wetter im Sommer 1939, hauptsächlich aber der Mangel an Bauarbeitern nach der Mobilisation anfangs September hat die Arbeiten etwas verzögert. Sie konnten dann aber bis Ende Dezember fertig gestellt und von Anfang 1940 an in allen Gemeinden die Wasserabgabe aufgenommen werden. Für 1940 bleibt die Erstellung der Zuleitungen zu einigen abseits liegenden Einzelhöfen und die Erstellung von Weidebrunnen übrig. Im Herbst 1940 ist die Kollaudation des gesamten Werkes vorgesehen.

Die Aufstellung des Gesamtprojektes war Ing. Dr. A. Kaech, Bern, anvertraut, der auch die Bauleitung der Grundwasserfassung und des Pumpwerkes bis zum Hochreservoir besorgt hat. Mit der Ausarbeitung der Detailprojekte und der örtlichen Bauleitung der einzelnen Baulose der Verteilung und der Ortsnetze wurden die Ingenieure R. Meyer-Rein in Bern, J. Lévy in Delsberg und A. Studer in Neuenburg beauftragt.

Als Lieferanten der wichtigsten Bauobjekte seien folgende genannt: Die Grundwasserfassungen wurden durch die A.-G. für Grundwasserbauten, Bern, erstellt. Mit der Ausrüstung der Pumpen und der Förderleitung bis zum Hochdruckreservoir waren Gebr. Sulzer, Winterthur, als Generalunternehmung beauftragt, die die Rohrleitung von der Firma L. von Roll, Choindex, die elektrische Ausrüstung von der Maschinenfabrik Oerlikon und die Fern-, Registrier- und Steueranlage von Rittmeyer, Zug, bezogen hat. Der Hochspannungsteil der Schalt- und Transformatoranlage samt Transformatoren wurde von der Société La Goule, St. Imier, geliefert. Die Wassermesser stammen von der Acquametro in Basel; diese Firma ist auch mit der Kontrolle und Revision während acht Jahren beauftragt.

Es ist vorgesehen, über einige technische Besonderheiten und die Betriebserfahrungen dieser für schweizerische Verhältnisse aussergewöhnlichen Wasserversorgung später noch näher zu berichten.