

Zeitschrift: Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 25 (1933)

Heft: 1

Artikel: Das neue Grundwasserwerk der Gemeindewasserversorgung Wettingen

Autor: Harder

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-922401>

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>

Energie ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Gewinn von 5 bis 6 Mio. Fr. jährlich. Es sprechen aber noch wichtigere wirtschaftspolitische Momente gegen eine weitere Ausdehnung der Gasproduktion und -verteilung, während aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine sofortige oder baldige Stilllegung der Gaswerke nicht in Frage kommt.

3. Die vermehrte Koks- und Teerproduktion bedingt eine Zunahme der Gasproduktion und damit eine stärkere Abhängigkeit vom Gasverbrauch. Bei Einfuhr von Koks und Teer ist unser Land in Krisenzeiten weniger abhängig vom Ausland, weil diese Produkte der Kohlenveredelung leichter erhältlich sind als die Kohle als Rohstoff und weil wir uns für die Bedürfnisse der Heizung teilweise auf inländische Brennstoffe umstellen können. Die Zunahme der einheimischen Kokserzeugung vermehrt das Interesse an hohen Koks- und Oelpreisen und an einer Erschwerung der Einfuhr dieser für unsere Wirtschaft unentbehrlichen Brennstoffe.

4. Die Umstellung der Gaswerke auf den Kokereibetrieb nötigt zu einer starken Vermehrung der Gasproduktion im Falle einer schlechten Kokskonjunktur. Die Kokereibetriebe nähern sich nach und nach wieder dem Typus der Gaswerke. Die bescheidene Verbilligung der Gasproduktion beim Kokereibetrieb wird durch den vermehrten Dienst der neu investierten Kapitalien mehr als aufgewogen.

5. Mit der fortschreitenden Amortisation der Wasserkraft- und elektrischen Verteilanlagen kann die Produktion von Gas wirtschaftlicher durch Elektrizität gedeckt werden. Unser Land ist aber auch dann von der Zufuhr ausländischer Brennstoffe abhängig. Mit der zunehmenden Verwendung von Oel zur Heizung und mit der Verbesserung des Wärmewirkungsgrades der kalorischen Energieerzeugung verliert die Gasindustrie in ihrer heutigen Gestalt ihre wirtschaftliche Grundlage. Die Kohlen-, Koks- und Oeltransporte auf Bahnen und Schiffen werden dem Oel- und Stromtransport in Leitungen weichen müssen.

Das neue Grundwasserwerk der Gemeindewasserversorgung Wettingen.

Von Dr. Harder, Wettingen.

Durch den Bau des Kraftwerkes Wettingen wird bekanntlich das bisher der Wasserversor-

gung dienende Grundwasserpumpwerk der Gemeinde Wettingen, das im Tägerhard auf dem rechten Limmatufer in unmittelbarer Nähe des Flusses gelegen ist, infolge Aufstauung unter Wasser gesetzt. In Anbetracht dessen mußte zum Bau eines neuen Werkes geschritten werden, und nach längeren Beratungen zwischen den Beteiligten und Sachverständigen als Standort der Bohrung Kote 403,27 im äußern Tägerhard, Gemeindebann Wettingen, bestimmt.

Bevor auf den Bau des neuen, gegenwärtig im Ausbau begriffenen Pumpwerkes eingetreten werden soll, seien einige erläuternde Bemerkungen über Grundwasser im Allgemeinen vorausgeschickt.

Unter Grundwasser versteht man jenes unterirdische Wasser, das sich in der Erdkruste über einer meist lehmigen, undurchlässigen Erdschicht sammelt und längs dieser sich fortbewegt. Diese undurchlässigen Schichten bilden die Grundbedingung für die Ausbildung von Quellen und Grundwasserströmen, die für die Schaffung von Wasserversorgungen in Betracht fallen. Zur Bildung von Grundwasser kommen außer den atmosphärischen Niederschlägen noch die Sickerwässer der Oberflächenwasser, wie Flüssen, größeren Bächen usw. in Betracht. Hierbei spielen die Witterungsverhältnisse, Stärke und Dauer der Niederschläge sowie deren Häufigkeit naturgemäß eine große Rolle, nicht zuletzt aber auch die geologische Zusammensetzung des Bodens, dessen eigener Wassergehalt und die kapillaren Eigenschaften des Untergrundes.

Man unterscheidet zwischen uferfiltriertem und echtem Grundwasser. Diese zeigen mannigfache Differenzen, die sich durch folgende Tatsachen, die auf eingehenden Beobachtungen beruhen, zu erkennen geben.

- | Uferfiltriertes
Grundwasser: | Echtes
Grundwasser: |
|--|--|
| 1. Der Grundwasserspiegel fällt vom Fluß gegen den Brunnen zu ab. | 1. Der Grundwasserspiegel fällt zum Flusse hin. |
| 2. Der Grundwasserspiegel steigt und fällt mit dem Flußwasserspiegel. | 2. Er schwankt wenig und zeigt einen höchsten und tiefsten Stand mit Uebergang während des Jahres. |
| 3. Trotz gleicher Entnahme wechselt die Absenkung. Sie ist eine maximale, wenn das Flußbett bei langem Niederwasser am stärksten verschlammte ist; am kleinsten nach eide die Verschlämmung entfernenden Hochwasser. | 3. Das Ausmaß der durchschnittlichen Absenkung ist praktisch konstant. |

- | | |
|--|---|
| <p>4. Maximale und minimale Temperatur des Wassers liegen je nach dem Aufenthalt desselben im Boden ca 10° C. auseinander.</p> <p>5. Die Temperatur des Wassers der einzelnen Brunnen ist je nach deren Entfernung vom Flusse verschieden.</p> <p>6. Die Keimzahlen des Wassers sind bisweilen, insbesondere bei Hochwasser, hoch und im allgemeinen schwankend.</p> <p>7. Die chemische Beschaffenheit des Wassers wechselt mit dem Flußwasser je nach Aufenthaltsdauer und Vermischung im Boden.</p> | <p>4. Die Temperatur schwankt nicht oder nur innerhalb sehr kleiner Grenzen, ca. 1—2 Grad.</p> <p>5. Die Wassertemperatur aller Brunnen ist praktisch gleich.</p> <p>6. Die Keimzahlen des echten Grundwassers sind relativ gering und gleichmäßig.</p> <p>7. Die chemische Beschaffenheit wechselt nicht oder sehr wenig bei allmählichem Uebergang.</p> |
|--|---|

Betrachtet man die chemische Zusammensetzung des Grundwassers, so zeigt sich ein geringerer Gehalt an Sauerstoff und ein höherer an Kohlensäure, als bei gewöhnlichem Trinkwasser, was auf biologische Tätigkeit zurückgeführt werden muß. Der Kohlensäuregehalt spielt eine besonders große Rolle. Bei der Zirkulation des Grundwassers durch die Bodenschichten löst die Kohlensäure Kalk-, Magnesium-, und unter gewissen Bedingungen auch Eisensalze auf. Die beiden ersten Verbindungen bedingen in gelöstem Zustande, als sogenannte Bikarbonate, die Härte des Wassers und können es unter Umständen für gewisse Zwecke unbrauchbar machen.

Nach diesen erläuternden Bemerkungen soll nun auf den Bau selbst eingegangen werden und eine Schilderung über die Zusammensetzung des Untergrundes, wie sie sich durch eine Bohrung in eine Tiefe von 59,46 m erwiesen hat, folgen.

Nachdem die Installation der nötigen maschinellen Einrichtungen, die vom 7.—10. Oktober 1931 dauerte, beendet war, wurde mit dem Bohren selbst am 11. Oktober begonnen, und zwar, wie bereits eingangs erwähnt, auf Kote 403,27 der topographischen Karte. Nachdem altes Auffüllmaterial, das in seinem Tiefenausmaß ca. 1,40 m erreichte, durchstoßen war, geriet man auf lehmiges Material mit größeren, vereinzelt Steinen; die Dicke betrug 1,6 m. Darauf folgte eine Schicht von lehmigem Geschiebe, Sand und Steinen, die durch Sprengung zerkleinert werden mußten, da sie durch ihre Größe ein Weiterbohren bedeutend erschwerten. Diese Partie des Profils maß 5,6 m in ihrer Dicke und war nach einem Zeitraum von fünf Tagen durchbohrt. In der weiteren

Verfolgung des Bohrloches treffen wir unmittelbar darunter auf eine verhältnismäßig dünne Sandschicht von 60 cm, die von lehmhaltigem, hartgelagertem Kies, der Findlinge bis zu 1,29 m³ Inhalt enthält, gefolgt ist. Die Bohrarbeit in dieser Zone erforderte zwei Tage, anschließend mußte eine verkittete Kiesschicht von großer Härte und 50 cm Dicke durch sechstündiges Meißeln entfernt werden. Nach Beendigung dieser Arbeit konnte der Bohrer seine Tätigkeit fortsetzen und durchstieß auf seinem Wege zunächst eine Schicht sauberen Kies mit Steinen vermengt, deren Ausmaß 3,5 m betrug, so daß die Tiefe des Schachtes bis zu diesem Punkt 15 m erreicht hatte, entsprechend einer Bohrzeit von 18 Tagen.

Lehmiger Kiessand mit vereinzelt Steinen und kleineren Findlingen wechseln nun in der Folge mit harten Kiesschichten bis in eine Tiefe von 33 m, die in einer weiteren Zeitspanne von neun Tagen erreicht wird, wobei kleinere Sprengungen und Meißeln inbegriffen sind. In der Folge fördert der Bohrer stark lehmhaltiges Material und sauberen Kies zutage, der sich bis in eine Tiefe von 45,8 m durchsetzt. Die Bohrarbeit schreitet demgemäß rasch vorwärts, so daß bereits am 16. November, also nach ca. vier Wochen seit Beginn der Bohrung, mit der Betonierung der Schachtwand begonnen und diese am 21. desselben Monats beendet werden kann. Die untersten Partien des noch auszuhebenden Grundes bestehen aus wechselnden Schichten von Fein- und Grobkies, das sich in einer Dicke von 12 m in die Tiefe zieht und von einer 80 cm starken Lehmschicht nach unten abgegrenzt wird. Die eigentliche Basis des Bohrloches bildet lehmiger Schlemmsand, die Bohrung selbst wird in einer Tiefe von 59,46 m abgebrochen, nachdem der Grundwasserspiegel schon vorher erreicht worden ist.

In der Zeit vom 12.—14. Dezember wird das Filter, das sich mit seiner Kieseinfüllung auf eine Länge von 15 m erstreckt, eingebaut, am 15. die provisorische Pumpe, elektrischer Motor und Steigleitung montiert, so daß die ganze Anlage am 16. Dezember abends für den ersten Pumpversuch bereitgestellt ist.

Der in einer Tiefe von ca. 45 m angetroffene Grundwasserspiegel, der sich somit auf Kote 358,1 bewegt, zeigte während des ersten Pumpversuchs, der ohne Wassermesser durchgeführt wurde, im Verlaufe der Aktion einen Rückgang von nur 50 cm bei einer geförderten Wassermenge von 3000 Minutenlitern. Es mag

an dieser Stelle interessehalber erwähnt werden, daß sich der Grundwasserspiegel des alten Pumpwerkes in einer Tiefe von 45,76 m bewegt, also 43 cm tiefer als der in demselben Zeitpunkt bestimmte Horizont des neuen Grundwasserstroms.

Der zweite Pumpversuch, der am 17. Dezember letzten Jahres mittags 12 Uhr in Gang gesetzt wurde, zeigt folgendes Bild:

Der Wasserspiegel, der bei Beginn auf seiner ursprünglichen Höhe von Kote 357,9 stand, senkte sich bei einer Förderleistung von 3960 Minutenlitern auf Kote 356,98 bestimmt im Filterrohr. Die Temperatur des geförderten Wassers betrug 11,1 ° C. und sank im Verlaufe des Versuches auf 10,8 ° C. Infolge Lockerwerdens des Pumpenantriebsriemens sank die geförderte Wassermenge auf 2700 Minutenliter, worauf der Versuch abgebrochen wurde. Im Anschluß seien noch einige Versuchsdaten angeführt, die Aufschluß über die Temperaturverhältnisse geben: Zur Zeit des Pumpversuches wurde für die Temperatur des Limmatwassers ein Mittelwert von 5,7 ° C. gefunden, während diejenige des Grundwassers im alten Pumpwerk zu Beginn 12,0 ° C. zeigte und in der Folge auf 10,9 ° C. sank.

Am 18. Dezember folgte der dritte Pumpversuch. Er zeigte keine Veränderung des Grundwasserspiegels, die geförderte Wassermenge blieb während der ganzen Versuchsdauer annähernd konstant, sie bewegte sich auf einer Durchschnittshöhe von 4020 Minutenlitern. Die Temperatur des Grundwassers betrug im Maximum 11,1 ° C., im Minimum 10,8 ° C., eine Schwankung, die als sehr gering bezeichnet werden muß. Auf eine Tatsache soll an dieser Stelle noch hingewiesen werden, die einen Zusammenhang zwischen Limmatflußwasser und Grundwasser des alten Pumpwerkes vermuten läßt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß in demselben Moment, da die Temperatur der Limmat steigt, auch diejenige des Grundwassers zunimmt, während sie aber im neuen Grundwasserstrom konstant bleibt oder nur äußerst geringe Temperaturdifferenzen aufweist.

Der letzte Pumpversuch, dessen Dauer auf ca. 10 Stunden angesetzt war, bietet im allgemeinen dasselbe Bild, wie die vorhin beschriebenen. In der Förderung wurde ein Maximum dahin erreicht, daß die Höchstminutenliterzahl auf 4068 stieg, der Mittelwert des ganzen Versuches betrug 3870 Minutenliter. Auch

hier erfuhr die Absenkung des Grundwasserspiegels keine extremen Werte, sie betrug im Filterrohr maximal 70 cm. Die Temperatur des Wassers blieb nach wie vor auf derselben Höhe.

Die Qualität des Wassers muß als sehr gut bezeichnet werden; mit dem Bau dieser Grundwasserversorgung ist die Gemeinde Wettingen in den Besitz einer Anlage gekommen, deren Leistungsvermögen den bestehenden Bedürfnissen auf lange Zeit hinaus genügen dürfte.

Verkehrsrückgang und Flußschiffahrt.

Die heutige Zeit starken Verkehrsrückganges macht es interessant, den Blick auch über die Landesgrenzen hinaus zu richten. Unschwer wird man dort die gleiche Feststellung machen. Während z. B. der deutsche Gesamtverkehr 1930 505 Mio. T. betrug, gleich 89 % des Verkehrstotales von 1913, schrumpfte er 1931 auf 413 Mio. T., gleich 75 % der Vorkriegszeit zusammen.

An diesem Rückgange ist die Eisenbahn prozentual wesentlich stärker beteiligt als die Binnenschiffahrt. Diese konnte den Besitzstand der Vorkriegszeit mit 90 % behaupten, während die Bahnengen auf 70 und weniger Prozent zurückgingen. In Frankreich liegen die Verhältnisse für den Wasserverkehr noch günstiger. Zu gleicher Zeit, wo sich dort eine Verkleinerung des Eisenbahnverkehrs zeigt, hat die Binnenschiffahrt sogar die deutliche Tendenz, ihre Mengen zu vermehren. Die Erfolge der Rheinschiffahrt nach Basel stehen somit nicht isoliert.

Geht man den Gründen dieser Verkehrsbildung nach, so wird man sie unschwer in den elastischeren, der Wirtschaftsdepression anpassungsfähigeren und auch angepaßteren Frachtkosten der Fluß- und Kanalschiffahrt finden können. Die Gesamtindexziffern der deutschen Binnenschiffsfrachten betrugen im Jahresdurchschnitt von 1930 noch 105,0 (gegenüber 100 im Jahre 1913); im Durchschnitt des II. Vierteljahres 1932 lag das Frachten-niveau der Binnenschiffahrt 25 % unter dem Frachtenstand von 1913. Demgegenüber standen die tkm.-Einnahmen der Reichsbahn in der gleichen Zeit noch um 30 bis 40 % über den Einnahmen von 1913.

Wenn auch diese, durch Privatwirtschaftsbetrieb und Ueberangebot von Kahnraum bedingte Frachtkostensenkung in der Flußschiffahrt eine nur erzwungene und manchem Unternehmen verderbliche ist, so zeigt sie doch, wie weit die Binnenschiffahrt dank ihrer natürlichen Betriebsbilligkeit fähig ist, den heutigen Wirtschaftsfor-derungen gerecht zu werden und ihnen zu dienen. Daß die technische Entwicklung der Bahnen, die Flußschiffahrt und die Bestrebungen zu deren weiteren Ausbau je überflüssig machen könnte, scheint gerade durch die heutige Zeit widerlegt zu werden. In allen Nachbar-ländern der Schweiz begegnet man denn auch einem tatkräftigen Weiterausbau der Wasserstraßen. K.

Schweiz. Wasserwirtschaftsverband

Auszug aus dem Protokoll der Sitzungen des Vorstandes.
Sitzung vom 4. November 1932.

Es werden die Anordnungen für die Diskussionsver-sammlung vom 8. November 1932 über die direkte elektrische Stahlerzeugung getroffen.

Es wird die Zuschrift eines Mitgliedes über die Frage der Elektrifizierung von Saison-Hotels besprochen.