

Grundwasseranreicherung in der Muttener Hard

Autor(en): **Merkofer, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **36 (1969-1970)**

Heft 89

PDF erstellt am: **01.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-196634>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Grundwasseranreicherung in der Muttener Hard

Mit einem Übersichtsplan

VON E. MERKOFER*

Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte in der Nordwestecke unseres Landes eine massive und vielgestaltige Industrialisierung, verbunden mit einem enormen Bevölkerungszuwachs, ein. Diese Entwicklung stellte die Trinkwasserversorgung der Stadt Basel und der stadtnahen Gemeinden vor die schwierige Aufgabe, Mittel und Wege zu finden, um den ständig wachsenden Wasserbedarf decken zu können. Das Angebot an nutzbarem Quell- und Grundwasser in der näheren Umgebung reichte dazu aber nicht mehr aus. So war beispielsweise die Stadt Basel gezwungen, in den beiden Trockenjahren 1947 und 1949 die Wasserabgabe während Wochen empfindlich zu rationieren. In der Folge haben dann die beiden Kantonsregierungen Basel-Stadt und Basel-Landschaft eine paritätische Fachkommission eingesetzt, mit dem Auftrag, nach einer geeigneten künstlichen Trinkwassergewinnung zu suchen. Die für solche Zwecke unerschöpfliche Wasserführung des Rheins sowie die äusserst günstigen topographischen und geologischen Gegebenheiten in der Muttener Hard führten im Jahre 1954 zum Vorschlag der Grundwasseranreicherung und zur Vorlage eines generellen Projektes. Es wurden aber auch andere Möglichkeiten, wie Seewasserzuleitung, Direktaufbereitung von Rheinwasser, eingehend geprüft. Als Projektziel war eine Wasserergiebigkeit von 100 000 m³/Tag vorgesehen.

Die Ausführung des Werkes lag in den Händen der Hardwasser AG, die als Gemeinschaftsunternehmen der beiden Basel Ende 1955 gegründet worden ist.

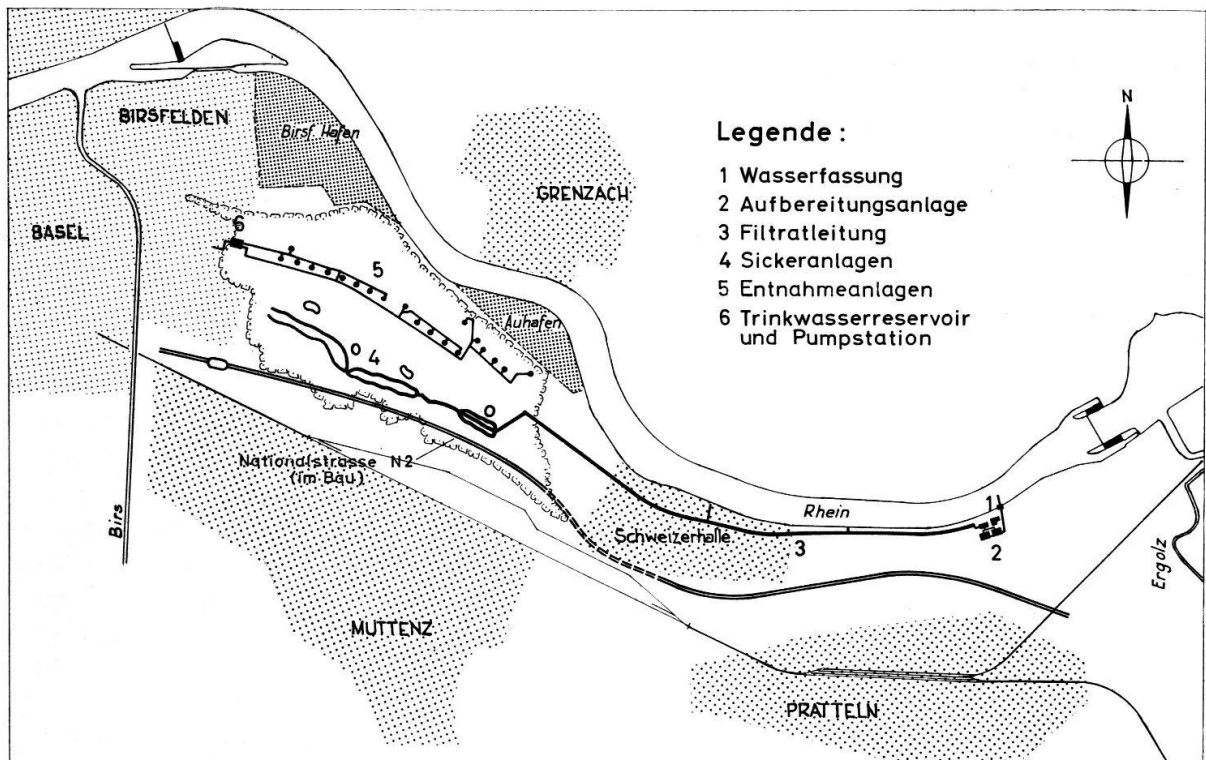
Entnahme und Aufbereitung des Rohwassers im Steinhölzli

Die *Wasserfassung im Rhein* befindet sich ca. 700 m unterhalb des Kraftwerkes Augst. Die Entnahmestelle liegt ca. 40 m vom schweizerischen Ufer entfernt; das Wasser wird an der Flußsohle entnommen. 8 Pumpen von 225 000 m³/Tag Gesamtleistung fördern das Rohwasser in die ca. 20 m höher liegende *Aufbereitungsanlage*. Hier fließt das Wasser im freien Gefälle auf zwei *offene Sandfilter* mit zusammen 1000 m² Filterfläche. Die Filtergeschwindigkeit beträgt 5 m/h. Mit der Filtration werden ca. 90% der Schwebstoffe entfernt.

Andere ebenfalls geprüfte Reinigungsverfahren wie Mikrosiebe, biologische Absetzbecken, ergaben beispielsweise einen Reinigungseffekt von höchstens 50%. Die Laufzeit der Filter beträgt bei mittlerer Schwebstoffbelastung des Rohwassers 30–40 Stunden.

Die in den letzten Jahren immer grösser werdende Schwebstoffführung zwang dann aber dazu, zur Entlastung der Filter kombinierte Absetz- und Flockungsbecken zu erstellen. Heute ist ein solches Becken bereits in Betrieb. Die Flockung ist allerdings noch nicht eingerichtet. Der Effekt ist aber trotzdem augenfällig, konnte doch die Laufzeit der Filter um das Doppelte verlängert werden.

* Ing., Brunnmattweg 4, 4410 Liestal



Filtratpumpstation und Filtrattransportleitung

Das so vorgereinigte Wasser, die bakteriologische Belastung wird deswegen nicht wesentlich verändert, fliesst wiederum im freien Gefälle in die *Filtratpumpstation*. Zur Förderung des Wassers in die Muttenzer Hard sind hier ebenfalls 8 Pumpen von ähnlicher Leistung wie die der Rohwasserpumpen installiert.

Die *Filtrattransportleitung* in die Hard ist 3,5 km lang und hat einen Durchmesser von 1,25 m. Ursprünglich war hierfür eine Stahlleitung vorgesehen. Da die Leitung das bekannte Senkungsgebiet von Schweizerhalle durchquert, konnte nur ein flexibles Leitungssystem in Frage kommen. Die von der Salzgewinnung herrührenden Geländesenkungen betragen heute immer noch 1–3 cm pro Jahr.

Als dann kurz vor Baubeginn ein Spannbetonrohr in den Handel kam, das als Besonderheit eine bewegliche mit Rollgummi gedichtete Rohrverbindung ermöglichte, entschloss man sich, nach vorangegangenen gründlichen Untersuchungen auf Festigkeit, Dichte und Beweglichkeit, dieses zu verwenden. Die Rohrverbindungen lassen eine Längsbewegung von $\pm 3,5$ cm und eine allseitige Auslenkung von 5 Grad zu. Die Leitung hat sich bis heute in jeder Beziehung bewährt.

Infiltrations- und Entnahmeanlagen in der Muttenzer Hard

Die Muttenzer Hard umfasst nach allen Amputationen in den letzten Jahren durch Bahn- und Strassenbauten noch eine Waldfläche von ungefähr 200 Hektaren. Die Waldterrasse liegt rund 20 m über dem Rheinwasserspiegel. Der Untergrund besteht aus einer 30–45 m mächtigen Schotterablagerung von vorwiegend alpiner Herkunft. Es ist ein typischer Rheinschotter mit zum Teil starken Sandeinlagerungen. Auch horizontal und vertikal verlaufende Nagelfluhlagen sind vorhanden. Im Sand fehlen zwar, wie

überall in unserer Gegend, die Korngrößen von 1 bis 3 mm fast vollständig. Das Felslager aus Hauptmuschelkalk und Anhydrit ist stark zerklüftet und wasserführend. Das zur Anreicherung vorgesehene *vorhandene Schottergrundwasser* entstammt nicht etwa aus dem Rhein, sondern ausschliesslich aus den südlichen Jurahängen. Die Karbonathärte beträgt gegen 40 fr. Härtegrade und die Ergiebigkeit ist äusserst gering.

Für die *Anreicherung* sind verschiedene Versickerungsmethoden geprüft worden. Die offene Versickerung mit Gräben und Weiher erwies sich eindeutig als die günstigste. Eine geschlossene Versickerung konnte schon deshalb nicht in Frage kommen, weil das Rohwasser einen feinen Tonschlamm enthält, der mit der blossen Sandfiltration nicht wegzubringen ist. Diese Restanzen hätten die geschlossenen Sickerkörper in kurzer Zeit verstopft.

Das vom Steinhölzli zugepumpte Filtratwasser wird also in ein offenes *Sickergraben-system* von ca. 2,5 km Länge und in 4 *Sickerweiher* eingeleitet. Die Gräben haben ein trapezförmiges Profil mit einer Sohlenbreite von 2 Metern. Die Wassertiefe beträgt bei den Gräben 85 cm und bei den Weihern 3,5 bis 5 m. Die Versickerungssohlen sind mit einer 40 cm starken Stüttschicht, teils aus Quarzsand 0–2 mm und teils aus Rundkies 5–10 mm, versehen. Die Rundkiessohlen haben sich besser bewährt, weil sie als Raumfilter wirken. Sie haben eine Laufzeit von ca. 2½ Jahren, wogegen die Quarzsandsohlen als Flächenfilter schon nach 9–10 Monaten abdichten. Die Quarzsandlage kann allerdings durch Abschälen der oberflächlich liegenden Verschmutzung relativ mühelos gereinigt werden, währenddem die Rundkieslager am Ende der Laufzeit ausgebaut und gewaschen werden müssen. Die Schluckfähigkeit beträgt bei den Gräben 8–10 und bei den Weihern 12–15 m/Tag.

Das in den Untergrund eingeleitete Filtratwasser durchfliesst bis zu den Entnahmeanlagen einen Sickerweg von rund 400 Metern. Die Fliesszeit dauert je nach Betriebsstand 20 bis 40 Tage (der durchschnittliche K-Wert ist anhand verschiedener Pumpversuche mit 0,004 m/sec ermittelt worden). Mit der Anreicherung wird, wiederum je nach Betriebsstand, der Grundwasserspiegel im Infiltrationszentrum 2–5 m angehoben. Der so erzeugte Wasserberg verhindert es nun, dass das Anreicherungs- und Entnahmegebiet von aussen her unerwünschte Zuflüsse erhält.

Durch die biochemische Einwirkung während der Sickerung wird das Filtrat sowohl chemisch als auch bakteriologisch zu einem einwandfreien *Trinkwasser* umgewandelt. Die vorzüglichen chemischen Eigenschaften des Trinkwassers sind aus der nachfolgenden Gegenüberstellung einiger charakteristischer Werte mit dem Rohwasser und dem natürlichen Grundwasser recht eindrücklich sichtbar.

	Mass- einheit	Natürliches Grundwasser	Angereichertes Grundwasser Mittelwerte 1968	Rheinwasser
Temperatur	° C	10,0	12,0	0,4–23
Oxidierbarkeit	mg/l	5,4	3,2	19,3
Chloride	mg/l	127,7	14,2	10,5
Gesamthärte	fr.H°	47,5	20,0	17,75
Karbonathärte	fr.H°	37,25	15,7	14,75

Vorzüglich ist das Trinkwasser aber auch in bakteriologischer Hinsicht. Rund die Hälfte der Wasserproben, es sind jährlich rund 850, ergeben ein keimfreies Wasser, während die übrigen Proben mit ganz wenig Ausnahmen Keimzahlen von 1 bis 5 aufweisen.

Für die Trinkwassergewinnung stehen zurzeit 26 *vertikale Filterrohrbrunnen* und 1 *Horizontalbrunnen* zur Verfügung. Die Filterrohrbrunnen haben einen Bohrdurchmesser von 1,50 m und ihre Schlitzbrückenfilter einen solchen von 1,0 m. Die Pumpen- und Apparatkammern sind unterirdisch angeordnet. Die Brunnentiefen schwanken je nach anstehender Felslage zwischen 28 und 40 m. Die Förderleistungen liegen zwischen 40 und 70 l/sec; die Leistung des Horizontalbrunnens beträgt 180 l/sec.

Die Entnahmebrunnen fördern das Trinkwasser in ein 5000 m³ fassendes Ausgleichsreservoir der *Zentrale West*. Von dort erfolgt die Verteilung an die beiden Bezüger Basel-Stadt und Basel-Landschaft. Bis vor kurzem war das Wasserwerk Basel einziger Abnehmer. Neuerdings wird nun auch die Wasserversorgung Birsfelden beliefert, und das Wasserwerk Reinach und die Gemeinde Münchenstein haben vor kurzem ebenfalls einen Anschluss erhalten.

Anlagekosten und Weiterausbau

Der projektgemässe Ausbau des Werkes ist im Frühjahr 1963 beendet worden. Die Kosten beliefen sich auf rund 19 Mio. Franken. Der Wasserpreis schwankte bis anhin je nach Auslastung zwischen 12½ und 13½ Rappen pro Kubikmeter. Der Nutzeffekt der Trinkwasserentnahme beträgt 60% der Infiltrationsmenge. Die durchwegs erfreulichen Betriebsergebnisse und Erfahrungen, vor allem aber die ständig wachsende Wassernachfrage, legten es nahe, das Werk so weit als nur möglich weiter auszubauen. Die zweite Ausbaustufe mit einem Aufwand von ca. 8 Mio. Franken ist zurzeit noch im Gange. Die Spitzenleistung liegt momentan bei 120000 m³ Trinkwasser pro Tag. Man hofft, die tägliche Trinkwasserproduktion auf 150000–160000 m³ steigern zu können. Eine weitere Steigerung ist wegen des begrenzten Anreicherungsgebietes wohl kaum mehr möglich.

Schlussbemerkungen

Das Beschaffen und Erhalten von gutem Trinkwasser ist heute zu einem eigentlichen Zivilisationsproblem geworden. Besonders die für die Versorgung ausserordentlich wichtigen Grundwasservorkommen werden durch die Einflüsse der Zivilisation mehr und mehr gefährdet. Leider ist es nun einmal so, dass unsere mehr oder weniger engen Täler, wo sich das Grundwasser befindet, auch von den Siedlungen, Industrien und Verkehrseinrichtungen belegt werden müssen. Diese Ballung beschert die Wassergebiete nicht nur mit potentiellen, sondern auch mit vielfältigen wirklichen Gefahren. Denken wir nur an die immer wieder vorkommenden Unfälle mit mineralischen Flüssigkeiten.

Demgegenüber sei am soeben besprochenen Beispiel gezeigt, dass es möglich ist, all diesen Gefahren auch von der Wasserseite her entgegenzutreten. Mit dem Mittel der künstlichen Anreicherung konnte hier ein Wasserwerk in einem Gebiet errichtet werden, das ringsum von Industrien, Ölümschlag und -lagerung, Bahnen und Strassen umgeben ist.

Da man sich in Zukunft mehr denn je um die Trinkwasserversorgung wird bemühen müssen, wird es eine der wichtigsten Aufgaben der Planer sein, alle jene Gebiete, die für eine solche Wassernutzung geeignet sein könnten, sorgsam auszuscheiden und sicherzustellen.