



Das alte Pumpwerk der Wasserversorgung Rothenberg



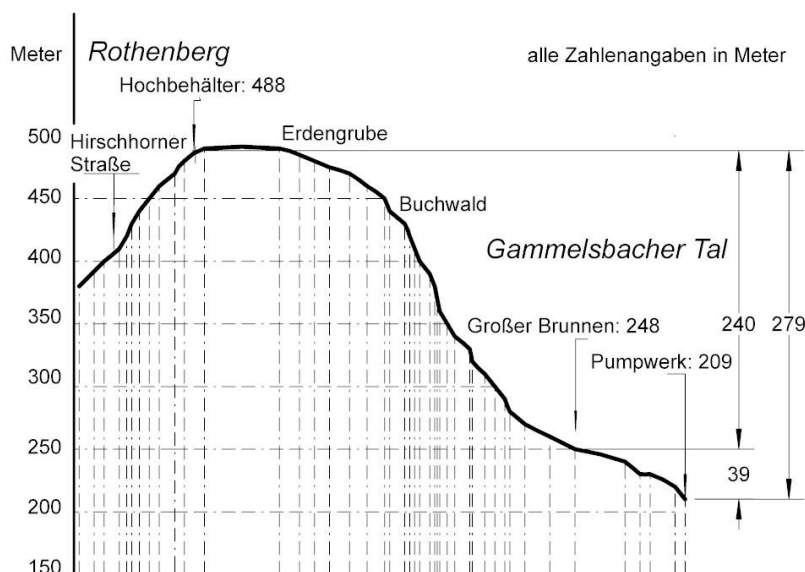
Gemeinde Rothenberg
Hauptstr. 23
06275/91310
Verkehrs- und Verschönerungsverein Rothenberg

© Thomas Wilcke
Im Gässel 1
06275/1027

64757 Rothenberg
www.vvrothenberg.de

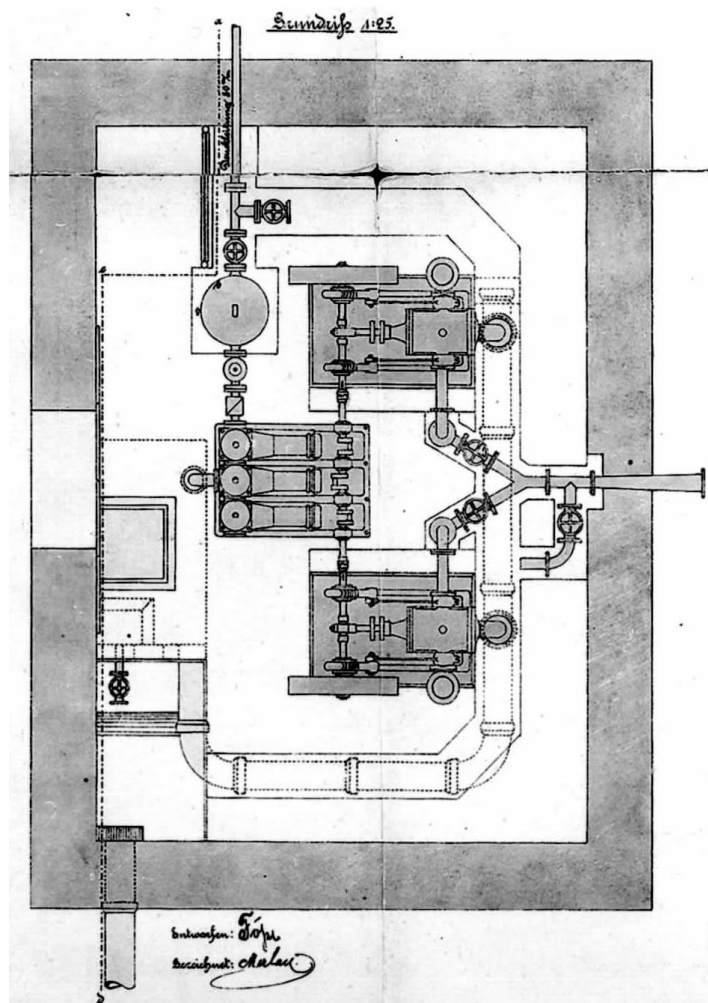
Die Technik des Pumpwerkes

Das Problem



Die Quelle des Großen-Brunnens liegt ca. 2 km, die Pumpstation ca. 2,5 km vom Standort des Hochbehälters entfernt. Die Höhendifferenz beträgt zwischen Quelle und Hochbehälter ca. 235 m, zwischen Hochbehälter und Pumpwerk vermehrt durch das Triebgefälle ca. 274 m. Die Pumpen der Station hatten somit den

Gegendruck einer bewegten Wassersäule von 274 m Höhe zu überwinden. Unter Einbeziehung von Reibungsverlusten innerhalb der Druckleitung mussten die Pumpen einen Druck von 28 bis 30 bar erzeugen, dem die gesamte Anlage - möglichst unter Dauerbetriebsbedingungen - standzuhalten hatte. Zum Antrieb der Motoren stand Wasser unter dem Druck von knapp 4 bar zur Verfügung. Als durchschnittliche Tagespumpleistung wurden 60 m³ Wasser vertraglich festgelegt. Diese Menge konnte, abhängig von Schwankungen in der Menge des zur Verfügung stehenden



Alte Pumpe Rothenberg

Technik des Pumpwerkes: Schmid'scher Wassermotor, Pumpen System Hoppe

Beaufschlagungswassers, unter normalen Betriebsbedingungen unter- oder überschritten werden.

Die Lösung

Die technischen Probleme, die damals gelöst wurden, finden sich zusammenfassend beschrieben in einem Bericht aus dem Jahre 1930. in dem das Hessische Kulturbauamt als Nachfolgebehörde der Großherzoglichen Kulturinspektion den Entwurf eines durch einen Dieselmotor betriebenen Zusatzpumpwerkes für die Gemeinde Rothenberg erläutert.

„Rothenberg, ein aufstrebender Luftkurort im hinteren Odenwald mit 650 bis 700 Einwohnern, wird seit dem Jahr 1902 durch ein hydraulisches Pumpwerk (sog. Schmid'scher Wassermotor, zweifach mit Drillingspumpe) mit Trink- und Gebrauchswasser versorgt. Die Quelle, (der sog. Große Brunnen) hat eine Höhenlage von + 248,41 m, der Triebschacht von + 248,00 m, das hydraulische Pumpwerk von + 209,00 m, der Hochbehälter von + 488,00 m, während der Ort Höhenlagen von +473,00 m beim Jägerhaus, von +415,00 beim Schulhaus und die tiefstgelegenen Häuser Höhen von + 410,00 m haben. Der Höhenunterschied zwischen Quelle und Pumpwerk beträgt rd. 39,00 m, zwischen hydraulischem Pumpwerk und Hochbehälter 274,00 m, zwischen Hochbehälter und Ortslage 10,00 bis 73,00 m. Die 250 mm lichtweite, anfangs in Steinzeugröhren, seit 1913 in Gußeisenröhren, hergestellte Zuleitung von der Quelle bis zum Triebschacht hat eine Länge von rd. 500 m mit einer Leistungsfähigkeit von bis zu 20 l/sek., bei 42 cm Gefälle von Quelle bis Triebschacht. Die 150 mm lichtweite gußeiserne Triebleitung von Triebschacht bis zum hydraulischen Pumpwerk ist 100 m lang und führt bei einem Reibungsverlust von rd. 30 cm rd 8 l /sek. Das wirkliche Triebgefälle beträgt mithin 38,70 m. Das hydraulische Pumpwerk ist in einem betonierten Raum untergebracht und besteht aus zwei Schmid'schen Wassermotoren und einer Hoppe'schen Drillingshochdruckpumpe mit im Mittel 80 Touren in der Minute und einer Leistungsfähigkeit von 0,65 - 0,74 sl.(Sekundenliter) Die Wassermotoren sind abwechselnd im Betrieb. Der Nutzeffekt des Pumpwerkes ist mit 64% ermittelt worden.

Die Druckleitung vom Pumpwerk bis zum Hochbehälter hat eine Gesamtlänge von 2534 m. Sie besteht aus 4 Teilstrecken. Im tiefstgelegenen Teil für 28 - 25 Atm. Betriebsdruck in einer Länge von 494,50 m besteht sie aus 78 mm lichtweiten nach außen und innen

Alte Pumpe Rothenberg

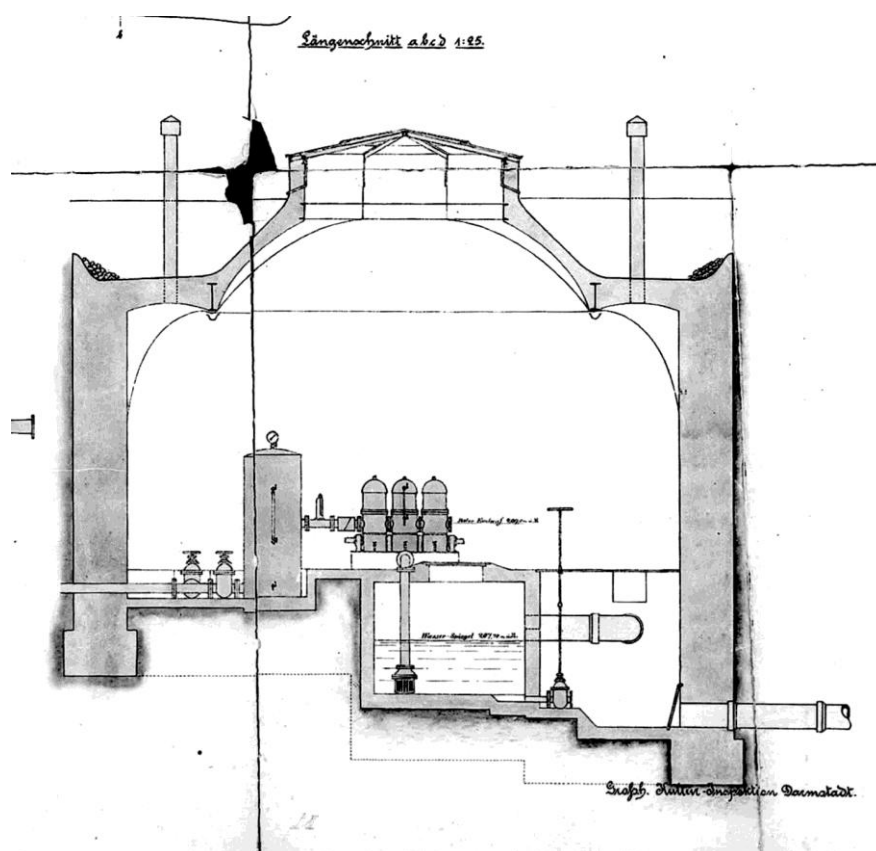
Technik des Pumpwerkes: Schmid'scher Wassermotor, Pumpen System Hoppe

verstärkten gußeisernen Flanschenröhren mit Dichtungen, System Hoppe, im weiteren Teil für 25 - 21 Atm Betriebsdruck in einer Länge von 441,50 m hat sie 80 mm Lichtweite und nach außen verstärkte gußeiserne Flanschröhren, im dritten Teil für 21 - 15 Atm Betriebsdruck in einer Länge von 260 m liegen 74 mm lichtweite nach innen verstärkte gußeiserne Muffenröhren und im oberen Teil für 15 und weniger Atm. Betriebsdruck sind in einer Länge von 1538 m bis zum Hochbehälter bei 2534 m normale 80 mm lichtweite Gußeisenröhren verlegt. Die Quelle (Großer Brunnen) schüttet durchschnittlich 8L/sek. und mehr, geht allerdings, insbesondere während der trockenen Jahreszeiten, auf 5 bis 6L/sek. zurück. Bei einfachem Betrieb und 8 L/sek. Wasser leistet das bestehende hydraulische Pumpwerk mit 2,00 m Reibungsverlust in der Druckleitung auf eine Höhe von .276 m 0,71 Sekl. = 60 Tagescbm..

Der Hochbehälter hat einen Nutzinhalt von 100 cbm, wovon 50 cbm auf die Verbraucher entfallen, und 50 cbm als Brandreserve zurückgehalten werden. Vom Hochbehälter nach dem Ort sind 100 mm weite, im Ort 80, 60 und 40 mm lichtweite Gußeisenrohre verlegt. 34 Hydranten sind eingebaut.

Die in normalen Jahreszeiten geförderte Wassermenge von rd. 60 Tagescbm. ist noch ausreichend. Wird jedoch diese Menge in Folge des Zurückgehens der Quelle geringer, dann tritt, insbesondere in den höhergelegenen Ortsteilen Wassermangel ein. Es ist schon wiederholt vorgekommen, daß nur bis zu 40 Tagescbm. Wasser = 60 Liter pro Kopf und Tag gefördert wurden und diese Wassermenge dann nur für den unteren Ortsteil ausreichte. ...“

Pumpwerk und Tribschacht



Das Gebäude des **Pumpwerkes** – in den Akten Maschinenhaus genannt - ist ein schlichter, funktioneller Bau. Architektonischer Luxus beschränkt sich auf den Terrazzofußboden und die Anlehnung der Ausbildung der Decke mit Lichtkuppel an die Linienzüge des Jugendstils. Wände und Decken sind verputzt. Die eisenblechbeschlagene Tür war mit zwei Löwenköpfen aus Gusseisen verziert. Eine verwitterte Schrifttafel aus Sandstein kann nicht mehr gelesen werden. Obwohl die Arbeiten in erstaunlichem Tempo ausgeführt wurden, stellen Fachleute heute nicht ohne Bewunderung die hohe Qualität der Ausführung fest. Die Ortbetonarbeiten an der Pumpstation wurden nicht nur mit hoher Präzision ausgeführt, sie zeigen sich nach 100 Jahren noch standfest und wasserdicht. 40 Höhenmeter oberhalb der Pumpstation befindet sich der sogenannte Tribschacht, dem das Wasser aus dem ca. 500 m entfernten Großenbrunnen mit nur 42 cm Gefälle zugeführt wurde. Der Tribschacht diente der Regelung der Wassermenge und

Alte Pumpe Rothenberg

Technik des Pumpwerkes: Schmid'scher Wassermotor, Pumpen System Hoppe

schützte Wassermotor und Pumpen durch ein Sieb vor Beschädigungen durch vom Wasser mitgeführte Festkörper.

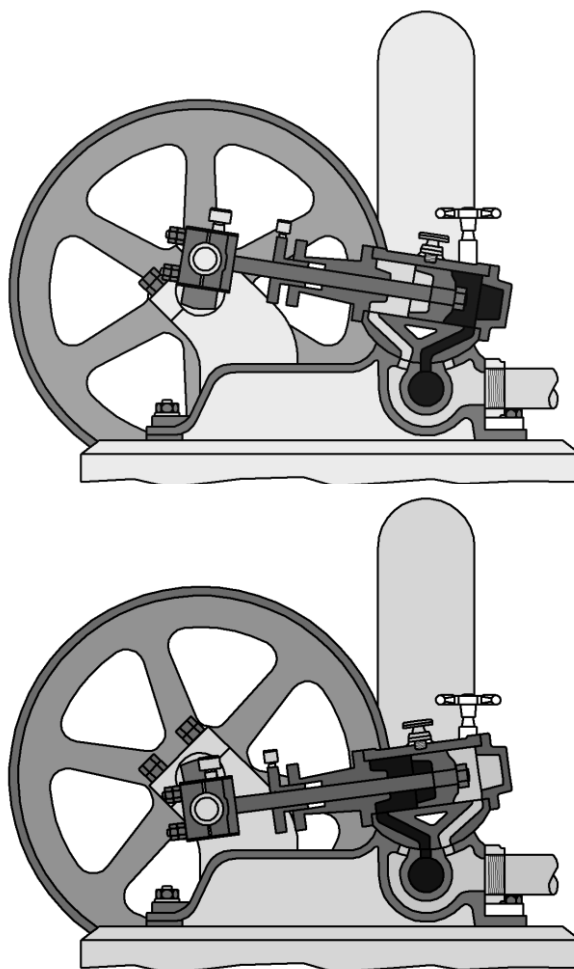
Die Anlage

Die Anlage arbeitete, abhängig von der Schüttmenge der Quelle, bei einer Drehzahl von 60 bis 80 Umdrehungen pro Minute. Der Motor selbst verbrauchte dabei rein rechnerisch, also ohne Berücksichtigung des Leckwassers, ca. 250 bis ca. 350 Liter Triebwasser.

In den Gutachten wird die Fördermenge der Pumpen bei 80 Umdrehungen/min. mit 0,65 Liter/sec 0,74 Liter/sec. angegeben, das sind bis 44,4 Liter pro Minute.

Der Schmid'sche Wassermotor

Kernstück der Rothenberger Wasserversorgung sind zwei Schmid'sche Wassermotoren mit je zwei Zylindern. Hersteller der Motoren war die Maschinenfabrik Schmid in Zürich. Einer stammt aus dem Jahr 1902, der andere wurde im Jahr 1904 nachgerüstet, um durch abwechselnden Betrieb die Wasserversorgung auch während Wartungsarbeiten und längeren Reparaturen aufrecht erhalten zu können. Jeder Motor treibt je eine dreizylindrige Pumpe an.



bis
39

Der Schmid-Motor funktioniert ähnlich einer Dampfmaschine. Statt Dampf drückt Wasser auf die Kolben. Besonders zu beachten ist die Steuerung der Wassermotoren durch die unterhalb der Zylinder angeordneten Schieber.

Die Zylinder sind mittels Zapfen in je zwei zur Zylinderachse parallele Stangen gelagert. Durch die Bewegung des Kurbelgetriebes werden die Zylinder in eine schwingende

Alte Pumpe Rothenberg

Technik des Pumpwerkes: Schmid'scher Wassermotor, Pumpen System Hoppe

Bewegung versetzt. Dadurch werden die Öffnungen der Kanäle an der Unterseite der Zylinder am kreisbogenförmigen Schieberspiegel abwechselnd mit der Öffnung des Druckrohres oder einer der beiden Öffnungen des Entleerungsrohres in Verbindung gebracht. Der Zylinder füllt sich somit abhängig von seiner Lage entweder von vorn oder von hinten. .

Da der Wasserdruck bestrebt ist, den Zylinder vom Schieberspiegel abzuheben, kann man mit der richtigen Einstellung der Schraube mit Handrad das Verhältnis zwischen Leckwasser und Schieberreibung optimieren. Die Schmierung der Wassermotoren erfolgt mittels Stauferbüchsen, im Bereich Kolben/Zylinder und des Schiebers durch das Beaufschlagungswasser.

Die Abdichtung von Kolben und Kolbenstangen gegen die Zylinder bzw. Führungen der Kolbenstangen erfolgt mit eingepressten Talgstricken nach dem Prinzip einer Stopfbüchse.

Die Pumpen

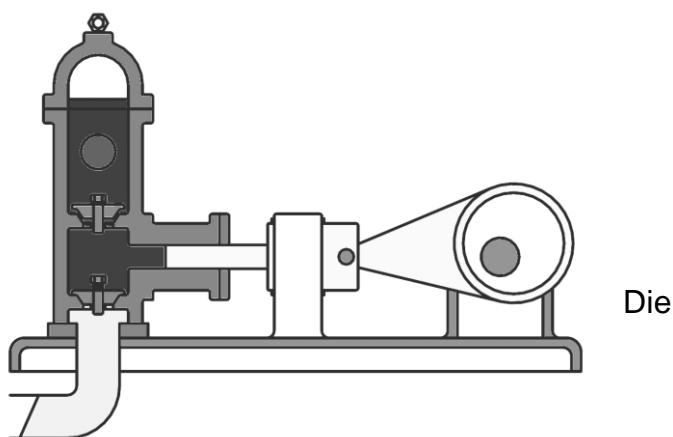
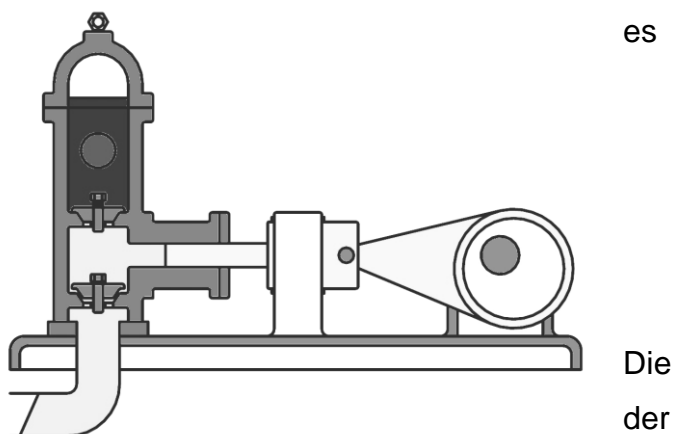
Im Gegensatz zum Wassermotor ist nicht gelungen Zeichnungen der Pumpen aufzuspüren. Die vorliegende Zeichnung kann nur als Skizze zur Veranschaulichung des Funktionsprinzips verstanden werden.

jüngere Pumpe trägt ein Schild mit Aufschrift: Gebauer Berlin 1904.

Beide Pumpen werden in den Beschreibungen dem System Hoppe zugeordnet. Im Gegensatz zu den Motoren sind die Pumpen nicht genau baugleich.

Excenter der Pumpen sitzen auf einer Welle, die mit der Welle des zugeordneten Motors fluchtet.

Die Pumpen besitzen keine Kolben. Die Enden der vom Kreuzkopf zum Zylinder führenden 'Kolben'-Stangen sind als Plunger ausgebildet. Durch den sich hin und her



Alte Pumpe Rothenberg

Technik des Pumpwerkes: Schmid'scher Wassermotor, Pumpen System Hoppe

bewegenden Plunger vergrößert oder verkleinert den Pumpenraum, saugt oder drückt dadurch das Wasser. Der senkrecht stehende Windkessel enthält in seinem unteren Teil das Saugventil, etwa in der Mitte ist das Druckventil angeordnet. Das Saugventil ist beim Druckhub des Plungers geschlossen. Es verhindert, dass Wasser in die Saugrichtung der Pumpe zurück gepresst wird. Beim Saughub schließt das Druckventil. Es sorgt dafür, dass bereits in Windkessel und Förderleitung geströmtes Wasser nicht zurückfließt. Ein Luftpolster im oberen Teil des Pumpenkörpers (>Windkessel) federt die Druckstöße auf die Förderleitung ab.

Die Wartung der Pumpen, die durch den hohen Druck, den sie zu erzeugen hatten, mechanisch extrem belastet waren, war sehr arbeitsintensiv. Die Lederdichtungen der tellerförmigen Pumpenventile unterlagen einem hohen Verschleiß; wie es sich schon kurz nach der Inbetriebnahme herausstellte und in der Zukunft bestätigt wurde, handelte es sich hier um die Achillesferse der Anlage. Außerdem mussten Motor und Pumpe laufend geschmiert werden. Der Rohrmeister Kurt Foshag hat deshalb in den fünfziger Jahren durch Einbau einer Ölpumpe die Schmierung mechanisiert und durch den Ersatz der Lederdichtungen an den Ventilen durch Kunststoff die Standzeiten der Dichtungen wesentlich verlängert.