Die Wasserversorgung der Stadt Colmar im Elsass

Autor(en): **Kern, Gaston**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **3/4 (1884)**

Heft 4

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-11967

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Wasserversorgung der Stadt Colmar im Elsass. Mitgetheilt von Gaston Kern, dipl. Ingenienr. — Miscellanea: Schwarzwasser-Brücke. Verein deutscher Ingenieure. Neuester Fortschritt in der electrischen Beleuchtung. Unfall auf der Manchester-Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahn. Zahnradbahn im Harz. Staatliche Bauthätigkeit in Preussen. Technische Hochschule zu Berlin. Eisenbahnbauten in Ostindien. Personalien.

Die Wasserversorgung der Stadt Colmar im Elsass.

Mittgetheilt von *Gaston Kern*, dipl. Ingenieur.

Die jetzt schon im Betrieb befindliche und ihrer baldigen Vollendung entgegengehende Wasserversorgung der Stadt Colmar bietet in ihrer Anlage so viel Interessantes, dass eine kurze Beschreibung derselben gerechtfertigt erscheinen mag.

Die Grundlage, auf welcher die Wasserversorgung durchzuführen war, bestand in der Lieferung eines täglichen Wasserquantums von 6000 m^3. Da die Stadt Colmar dato eine Einwohnerzahl von 25 000 aufzuweisen hat, so würde dies für heute einem Wasserquantum von 240 *l* und bei einem Wachsthum der Stadt auf 40 000 Einwohner einem solchen von 150 *l* pro Kopf entsprechen.

Die Vorarbeiten sowohl, als auch die spätere Ausführung, wurden dem durch seine Anlagen in Augsburg, Regensburg, Strassburg etc. vortheilhaft bekannten Specialisten Herrn Civil-Ingenieur *Gruner* aus Basel übergeben, der von Herrn Ingenieur *Gutknecht* als Bureauchef und von den Herren Ingenieuren *Winkler* und *Jackson* als weiteren Angestellten assistirt war. Wir wollen nicht unterlassen, auf die erfreuliche Thatsache hinzuweisen, dass die drei letztgenannten Ingenieure aus unserem eidgenössischen Polytechnikum hervorgegangen sind.

Was die Wasserbeschaffung anbetrifft, so schien dieselbe ursprünglich am einfachsten entweder durch eine in genügender Höhenlage durchzuführende Fassung von Quellen der Umgebung von Colmar oder durch Entnahme des Wassers aus den sichtbaren oberirdischen, die naheliegenden Vogesen durchziehenden Wasserläufen oder endlich durch die Zufuhr des aus den sichtbaren Wasserläufen gebildeten Grundwassers bewerkstelligt zu werden. Eingehende Studien, die in dem einzig in Betracht kommenden, nahegelegenen Gebiete der Vogesen, in dem sog. Münsterthale und dessen Seitenthälern, gemacht wurden, zeigten jedoch, dass nur kleine Quellen vorhanden sind und das Gebiet zur Bildung grosser Quellen sowol, als auch zur Bildung von Grundwasser nicht geeignet ist. Die Gründe zu diesem überraschenden Ergebniss der Untersuchungen findet man theilweise in der Schrift: „Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin par J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger 1867", dann aber auch in dem hierüber abgegebenen Berichte des Herrn Ingenieur *Gruner*.

Indem wir auf diese beiden trefflichen Arbeiten hinweisen, bedauern wir, wegen Mangels an Raum, auf deren Inhalt nicht näher eintreten zu können. Wir beschränken uns deshalb darauf, zu erwähnen, dass die geologischen Verhältnisse des untersuchten Gebietes derart sind, dass sie die Bildung ausreichender Quellen nicht ermöglichen und dass auch die Bedingungen zur Bildung von Grundwasser nicht vorhanden sind. Was ferner die Wasserentnahme aus den oberirdischen Wasserläufen, namentlich aus der das Münsterthal durchziehenden *Fecht* anbetrifft, so zeigten sich hier auch erhebliche Bedenken. In erster Linie unterliegt das auf diese Weise gewonnene Wasser grossen Temperaturschwankungen, deren Maxima sich im Sommer und Winter sehr fühlbar machen; ferner nimmt die Wassermenge im Sommer sehr ab, also gerade dann, wo das meiste Wasser verbraucht wird. Aber auch noch andere Gründe fallen in die Waagschale: Die hiebei einzurichtende *künstliche* Filtration des Wassers ist wol im Stande, die mechanischen Verunreinigungen desselben zu beseitigen, nicht aber die im Wasser in Lösung vorhandenen Stoffe oder organischen Substanzen. Ein solches Wasser ist daher für Trinkwasser ungeeignet und lässt sich nur als Brauchwasser und zu Industriezwecken benutzen. Würde von der künstlichen Filtration abgesehen und die *natürliche* Filtration gewählt, nach welcher das Wasser durch die Anlage von Filtergallerien und Brunnen längs des Flusses gewonnen wird, wie dies in Toulouse, Lyon, Magdeburg, Glasgow und Wien geschah, so zeigen namentlich die Erfahrungen in letzterer Stadt, dass die wirklich gelieferte Wassermenge nach einiger Zeit stets *weit* hinter der erwarteten zurückbleibt und zwar aus folgenden Gründen: Schon bei den künstlichen Filtern kommt es vor, dass die oberen Sandschichten sich nach einer gewissen Zeit verstopfen. Diesem Uebelstande wird durch Abheben der Sandschicht und den Ersatz derselben mit frischem Sande abgeholfen. Bei dem natürlichen Filter übernimmt nun der im Geschiebe des Flussbettes befindliche Sand die Filtration. Ist nun dieser Sand von einer gröberen Kiesschicht überlagert oder ist die Geschwindigkeit des Flusses sehr gering, so wird und muss eine Verstopfung der filtrirenden Schicht eintreten, die dann bleibend ist. Aus diesen Gründen verzichtete man auf einen Bezug des Wassers von dieser Seite her.

Grundwasserproject. Besserer Erfolg war in der Rheinebene zu erwarten. Schon längst vermuthete man, dass die sogenannte Rheinebene von Süden nach Norden von einem unerschöpflichen Grundwasserstrom durchzogen wird. Nach sorgfältigen Untersuchungen wurde das Vorhandensein eines solchen Grundwasserstromes nachgewiesen und Herr Gruner schlug deshalb vor, dieses Grundwasser zur Versorgung der Stadt zu verwenden, was angenommen wurde. Die Ansichten über Entstehung und Bewegung des Grundwassers, die wir als bekannt voraussetzen, haben sich in neuerer Zeit wesentlich geklärt. Man weiss, dass zwischen Grundwasser und natürlich filtrirtem Flusswasser oder zusammengesickertem Tagwasser, das oft bei Fundationen angetroffen wird, ein grosser Unterschied gemacht werden muss.

Gegenwärtig beziehen viele Städte (unter anderen Strassburg) ihr Wasser auf diesem Wege, so dass hierüber genügende Erfahrungen vorliegen, die sehr zu Gunsten dieser Versorgungsmethode sprechen.

Qualität des Wassers. Für die Wahl des Bezugsortes waren folgende Gesichtspunkte massgebend. Nördlich der Stadt musste man befürchten, die durch dieselbe verunreinigten Wasser anzutreffen, südlich und südöstlich der Stadt befinden sich zum Theil Wiesen, zum Theil dehnt sich auf 2 *km* Entfernung von derselben das mit Reben und Gemüse reich bebaute Culturland aus, von woher also ebenfalls eine Verunreinigung zu befürchten war. In derselben Richtung befindet sich jedoch ein ziemlich ausgedehnter Wald. Dieser bildete für eine zukünftige Quellfassung das günstigste Terrain.

Vor Allem wurde die Qualität des Wassers untersucht. Chemische Analysen, die von Fachmännern wie Prof. Dr. Rose in Strassburg, Prof. Dr. Hoffmann in Leipzig, Director Dr. Weigelt in Ruffach ausgeführt wurden, ergaben, dass das Wasser sowol als Trinkwasser, als auch zu Gewerbszwecken, ausgezeichnet ist.

Die Summe der festen Bestandtheile ist gleich 18,64 in 100 000 Theilen Wasser; daher ist das Wasser in dieser Hinsicht gut, da die Summe der festen Bestandtheile von der, vom Brüsseler Sanitäts-Congresse für gutes Wasser festgesetzten oberen Grenze, d. i. 50 feste Bestandtheile in 100 000 Theilen Wasser, noch sehr weit entfernt ist. Die Gesammthärte wurde von Prof. Dr. Rose = 6,6 Calciumoxyd, die bleibende Härte oder permanente Härte = 0,93 in 100 000 Theilen, gefunden. Es ist bekannt, dass die Härte des Wassers nach dem Gehalt an Salzen gemessen wird, welche Magnesia, Kalk oder Eisenoxyd zur Grundlage haben. Ein Kalkgehalt, der $\frac{1}{100\,000}$ vom Gewichte des Wassers beträgt, wird als Masseneinheit angenommen und

mit dem Härtegrad 1 bezeichnet*). Der Chlorgehalt allein ist für Trinkwasser ungünstig und erregt einige Bedenken.

Wassermenge. Nachdem dies festgestellt war, wurde noch ein volles Jahr verwendet für die Beobachtung der Wasserstände und der Temperaturen. Zu diesem Zwecke wurden da, wo die vorhandenen Beobachtungsstellen, wie Brunnen, nicht ausreichten, im Ganzen 30 Nortons eingetrieben. Ueber die ganze Fläche wurde ein Nivellement ausgeführt, die Köpfe der Nortons, sowie die Kränze der Brunnen einnivellirt und die Wasserspiegel cotirt. Die Brunnen wurden dann laufend beobachtet und die Temperaturen in verschiedenen Tiefen gemessen. Auf Grund dieser Erhebungen wurde dann die Oberfläche des Grundwasserspiegels durch Horizontalcurven dargestellt. Es geht daraus hervor, dass das Wasser des Untergrundes nicht im Zustande der Ruhe ist, sondern dass es sich in Bewegung befindet.

Man hat es also hier mit einem Grundwasser*strom* zu thun, der auf der ausgedehnten Ebene selbst erzeugt wird, gespeist hauptsächlich durch die Spätherbst-, Winter- und Frühjahrsniederschläge, welche in die durchlässige Schicht eindringen und deren Abfluss in derselben verzögert wird. Die durchlässige Schicht übernimmt hier die Rolle eines Reservoirs. Theilweise mag auch eine seitliche Speisung von den Vogesen her in den oberen Partien erfolgen, sowie von den Erhebungen des Jura im Sundgau.

Die Strömungsrichtung geht von S. S. O. nach N. N. W. Das Gefälle ist ein ziemlich constantes und beträgt 1 : 750 bis 1 : 1000. Bohrungen, welche zur Aufsuchung der undurchlässigen Schicht gemacht wurden, haben bei 27 *m* Tiefe dieselbe nicht erreicht. Die Temperatur betrug in den unteren Schichten zu allen Jahreszeiten = 8,25° R. = der mittleren Jahrestemperatur der Gegend. Die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstand beträgt 0,625 *m*.

Der Brunnen. Nun konnte man zum Bau des provisorischen Brunnens übergehen. Dieser wurde jedoch so construirt, dass er auch als definitiver Brunnen benutzt werden konnte. Er besteht aus einem cylindrischen Backsteinmantel von 4 *m* Durchmesser und 0,50 *m* Dicke, der auf einem gusseisernen Ring mit Schneide ruht. Zur grössern Solidität wurden alle zwei Meter schmiedeiserne Ringe auf das Mauerwerk gelegt, die durch Schraubenbolzen mit einander verbunden sind.

Oben erfolgt der Abschluss durch ein Kuppelgewölbe, in dem eine verschliessbare Einsteigöffnung gelassen worden ist.

Die Abteufung des Brunnens erfolgte mittelst einer verticalen Dampfbaggermaschine. Der Brunnen wurde hiebei auf eine Tiefe von 6,5 *m* unter Mittelwasserstand herabgelassen. Bei der Ausbaggerung stiess man zuerst auf eine Lehmschicht von 1,5 *m*, darunter folgte sehr durchlässiger diluvialer Rheinkies. Dieser besteht aus alpinen Gesteinen, Gesteinen aus dem Schwarzwald und aus Steinen von hellem oberem Jurakalk. Ihre Grösse variirt von 2 bis zu 15, ja sogar bis 25 *cm*. Dieselben sind durchwegs gut abgerundet und im Sande von weissgrauer, gelblicher oder röthlichgelber Farbe eingebettet. Die Durchlässigkeit des Geschiebes wächst mit der Tiefe.

Es handelte sich nun beim Betrieb des Brunnens vor Allem darum, zu wissen, in welchem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnisse geförderte Wassermenge und Absenkung des Wasserspiegels im Brunnen stehen. Ist nämlich das Grundwasser wirklich in Bewegung, so werden sich bei der Wasserentnahme ähnliche Erscheinungen zeigen wie bei einem sichtbar fliessenden Wasserlaufe. Sobald im Brunnen durch Absenkung des Wasserspiegels das Gefälle erzeugt wird, welches nöthig ist, um das entnommene Wasser in den Brunnen zu treiben, resp. die Geschwindigkeit des Wassers zu vergrössern und die Widerstände zu überwinden, so muss, wenn das Grundwasser sich in Bewegung befindet, Beharrungszustand eintreten, d. h. es wird ebensoviel Wasser zufliessen, als dem Brunnen entnommen wird. Diese Erscheinung kann bei still stehendem Wasser überhaupt nicht eintreten.

Zur Beobachtung der Depressionscurven des abgesenkten Wasserspiegels wurden um den Brunnen herum in concentrischen Kreisen 65 Beobachtungsröhren geschlagen, die bis 95 *m* von Brunnenmitte entfernt waren.

Den Hauptzufluss erhält der Brunnen von der in der Strömungsrichtung liegenden Südseite. Das Gefälle des abgesenkten Wasserspiegels nach dem Brunnen zu ist in dieser Richtung ein viel stärkeres, als in der der Strömungsrichtung entgegengesetzt liegenden Nordseite. Um zu untersuchen, welchen Weg ein Wassertheilchen zurücklegt, hat man nur von dem betreffenden Theilchen aus auf die nächst niedrige Horizontalcurve eine Senkrechte zu fällen und dieses Verfahren zu wiederholen, die Senkrechten ergeben dann den Weg des betreffenden Theilchens. Es zeigte sich hiebei, dass die Bewegung des Wassers nach dem Brunnen hin auf 100 *m* Maximaldistanz nachgewiesen werden kann. Bis dahin ändern die Wassertheilchen ihre Richtung in Folge des Pumpens, jedoch fliessen dieselben nicht mehr in den Brunnen.

Die Wasserentnahme aus dem Brunnen erfolgte vermittelst zweier Centrifugalpumpen, welche durch eine Locomobile in Bewegung gesetzt wurden. Der Saugdurchmesser der einen Pumpe betrug 210 *mm*, derjenige der andern 150 *mm*. Die Saughöhe war 2,50 + der entsprechenden jeweiligen Absenkung des Wasserspiegels; die Druckhöhe = 1,0 *m*. Es zeigte sich, dass bei 102,7 secdl. Förderung der Wasserstand von 6,1 *m* auf 4,4 herabsinkt, dann aber diese Höhe beibehält und wenige Minuten nach dem Stillstand der Pumpen auf die ursprüngliche Höhe hinaufsteigt. Zur Bestimmung der Wassermengen wurde das Wasser in einen hölzernen Messkasten von 5 *m* Länge und 1,5 *m* Breite gefördert und dort mittelst eines rechteckigen Poncelet-Ueberfalles von 600 *mm* Lichtweite gemessen durch Bestimmung der über die Ueberfallskante sich bildenden Strahlhöhe. Die Wassermenge ist dann eine bekannte Function der Strahlhöhe über die Ueberfallkante.

Das Hochreservoir hat die Aufgabe, die Ausgleichung ungleicher Zuflüsse zu vermitteln und eine constante Druckhöhe und constante Füllung im Rohrnetz zu erhalten.

Man nimmt im Allgemeinen an, dass, um die Verbrauchsschwankungen zu decken, ein Reservoir von $^1/_5$ Tagesconsum nöthig ist. In unserem Falle wäre dies gleich 1200 m^3.

Die örtliche Lage der Stadt zwang nun dies Reservoir auf Substruction zu stellen. Als Bauplatz zu demselben

---

*) Die chemische Analyse von Prof. Dr. Rose in Strassburg ergab folgende Resultate:

Strassbrgr. Leitungswasser z. Vergleichg.	100 000 Th. des Wassers enthalten:	Wasser aus dem Bohrloch in Colmar.
34.46	festen Rückstand	18.64
	organische Substanz (Glühverlust)	0.70
12.75	Kalk	7.40
4.16	Magnesia	0.96
1.12	Schwefelsäure	1.00
0.40	Chlor	1.77
1.34	Alcalichloride	1.70
0.21	Salpetersäure	Spuren
0.005	Ammoniak	keine.
Zur Oxydation der organischen Substanz sind erforderlich:		
0.060	Kalium permangant oder	0.084
0.015	Sauerstoff	0.021
11.00	Gesammthärte	6.6
2.6	bleibende Härte	0.93

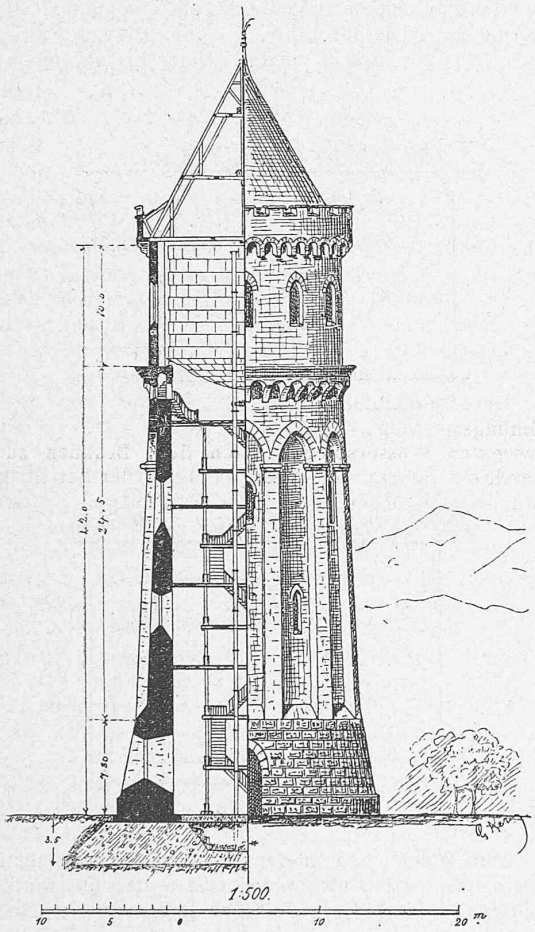
Da beim Kochen von 100 000 Theilen ein Niederschlag entsteht, der geglüht 7 Theile ausmacht, so lässt sich annehmen, dass im obigen Quantum Wasser enthalten sind

Kohlensaurer Kalk	13.20
Schwefelsaure Magnesia	1.41
Chlormagnesium	1.16
Chloralcalien	1.70
	17.47.

Die Differenz gegen den Gesammtrückstand von 18.64 erklärt sich aus dem Vorhandensein geringer Mengen von Kieselsäure und Thonerde.

wurde ein möglichst hochgelegener Punkt in unmittelbarer Nähe der Stadt gewählt. Es war die Bedingung gestellt, dass das Wasser sowol an den höchsten Punkten der Stadt, als auch an den äussersten Enden des Rohrnetzes mit einem Ueberdruck von 30 *m* zum Ausfluss komme. Daher musste, mit Berücksichtigung der Reibungswiderstände das Wasser im Reservoir 51 *m* über den Mittelwasserspiegel des Brunnens gepumpt werden, wodurch ein Reservoir von 42 *m* Höhe über dem Bauplatze nothwendig wurde. Das diesbezügliche Project des Herrn Gruner wurde zur Prüfung an Herrn Oberbauinspector Schwedler in Berlin gesandt, und von demselben sehr günstig beurtheilt. Das Project des Herrn Gruner bot also hinsichtlich der Solidität alle Garantie, jedoch war die Façade nicht nach dem Geschmack der städtischen Verwaltung, wesshalb Herr Stadtbaumeister *Huen* den Auftrag erhielt, unter Beibehaltung der Hauptdimensionen des Projectes des Herrn Gruner eine neue

Fig. 1. **Hochreservoir.**



Façade einzureichen. Er entwarf zwei Skizzen, die eine in Renaissance, die andere in mittelalterlichem Stile. Letztere trug den Sieg davon und ist auf Fig. 1 dargestellt.

Das Reservoir selbst besteht aus einem schmiedeisernen Cylinder mit 9 *m* Höhe und 12,30 *m* Durchmesser. Derselbe ist unten durch einen freitragenden, als Kugelcalotte von 2,34 *m* Pfeilhöhe, ausgeführten Boden abgeschlossen. Wie oben erwähnt, fasst das Reservoir 1200 m^3 und ruht auf einem gusseisernen Ring, dessen Querschnitt aus der Figur ersichtlich. Das Zuleitungsrohr mündet etwas über Oberwasserspiegel aus, das Ueberfallrohr in der Höhe des Oberwasserspiegels und das Fallrohr nach der Stadt schliesst am Boden des Reservoirs an. Durch entsprechend angebrachte Schieber und Verbindungsrohre ist es möglich, das Reservoir auszuschalten und direct in das Rohrnetz zu pumpen. Vom Maschinenhaus aus leitet ein eiserner Rohrstrang von 350 *mm* innerem Durchmesser das Wasser bis in das Hochreservoir. Die Länge dieser Leitung beträgt 3000 *m*.

Das Rohrnetz selbst ist nach dem Circulationssystem entworfen; es hat dieses System den Vortheil, dass ein Stagniren des Wassers in einzelnen Leitungen vermieden wird. Dieses System wird neuerdings in der Praxis allgemein angewandt.

Die einzelnen Leitungen sind durch Schieber in Sectionen getheilt, welche beliebig aus dem Rohrnetz ausgeschaltet werden können. An relativen Tiefpunkten sind Entwässerungen vorgesehen, welche gestatten, das Rohrnetz oder einzelne Theile desselben zu entleeren. In Entfernungen von 80 *m* sowie an relativen Hochpunkten, Endpunkten etc. sind Hydranten angeordnet.

Die Hydranten an den Hochpunkten dienen zugleich als Luftventile.

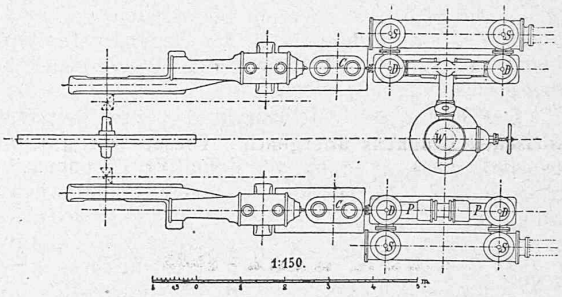
Maschinen- und Pumpen-Anlage. Für die Maschinen wurde eine Concurrenz ausgeschrieben, an welcher sich 14 Häuser betheiligten, und das Haus Burghardt frères in Mülhausen den Sieg davon trug. Dasselbe hatte zwei Projecte eingereicht.

1. Zwei Compound-Maschinen.
2. Zwei Eincylinder-Maschinen.

Letztere wurden auf Anrathen von Herrn G. Adolphe Hirn angenommen und ausgeführt.

Die Maschinen. Unmittelbar neben dem Brunnen befindet sich das Maschinenhaus. Als Motor sind, wie schon erwähnt, zwei gekuppelte, eincylindrige, doppelt wirkende, horizontale Dampfmaschinen angewandt, welche mit einer Collmann-Steuerung (Ventilsteuerung) versehen sind. (Vide Fig. 2.) Die Ventile haben zwei Sitzflächen, sind also un-

Fig. 2.



belastet, und von Hand verstellbar, da die Arbeit der Maschine so zu sagen eine gleichmässige sein wird. Diese Steuerung besitzt keine Luftpuffer, noch Ausrückung, noch Spiralfedern. Alle Bewegungen sind zwangläufig. Sie erlaubt mit dem Füllungsgrad zwischen 0—0,65 zu variiren.

Die Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen und haben zum Schutz gegen Abkühlung noch eine Isolirmasse, welche mit einem Blechmantel gedeckt ist.

Die Tourenzahl kann mittelst eines Regulators zwischen 15 und 35 regulirt werden.

Die Dampfkolbenstangen sind rückwärts verlängert und direct mit den Pumpenstangen verbunden. Diese Verlängerung wird durch einen Schlitten geführt, der die Luftpumpen des Condensators bewegt. Dieselben sind mit zwei Plungerkolben und hydraulischer Verdichtung versehen. — Hinter der Maschine mit gleicher Anordnung wie die Luftpumpe befindet sich die Kesselspeisepumpe und eine kleine Warmwasserpumpe, die den Zweck hat, das aus den Dampfmänteln fliessende Condensationswasser in das Speisedruckrohr zu befördern.

Hauptdimensionen der Maschinen:

Cylinderdurchmesser	450	*mm*
Hub	800	„
Durchmesser der Kolbenstangen	75	„
Durchmesser des Schwungrades	4,000	„
Gewicht des Schwungrades	6,000	*kg*

Die Pumpen. Direct hinter den Condensatoren befinden sich je zwei einfachwirkende Pumpen mit durchgehendem Plungerkolben und hydraulischer Verdichtung.

Die Saug- und Druckventile sind Etagen-Ventile. Die Druckventile sind in der Mittelaxe der Pumpen, die Saugventile hingegen seitwärts gelagert.

Die Druckröhren münden in einen aus Eisenblech von 10 *mm* Wandstärke hergestellten aufrechten Windkessel, der zwischen beiden Maschinen steht.

Jede dieser Maschinen kann allein für sich arbeiten und die zwei Pumpen, welche sich in der Verlängerung ihrer Kolbenstangen befinden, in Bewegung setzen.

In demselben Gebäude neben der Maschinenhalle stehen 2 Dampfkessel von elsässischem Typus mit drei Siederöhren und zwei Vorwärmern. Die Heizfläche beträgt je 65 m^2 mit einer Rostfläche von je 2,10 m^2.

Die Maschine macht bei normalem Gang 30 Touren mit einem Hub von 800 *mm* und einem Cylinderdurchmesser von 450 *mm*.

Es ergibt sich daher als effective Pferdestärke

$$\frac{1590{,}4 \times 2 \times 80 \times 30 \times 2{,}4 \times 0{,}85}{75 \times 60} = 35 \text{ H. P. für}$$

eine Maschine, für beide also 70 H. P. Ziehen wir noch 10 % für Reibungswiderstände ab, so bleiben 63 H. P.

Hauptdimensionen der Pumpen:

Durchmesser der Kolben	255	*mm*
Hub	800	„
Durchmesser der Kolbenstange	75	„
Effective Kolbenfläche, durchschnittlich	488	cm^2
Saugvolumen eines Kolbens	39,04	*l*
Saugrohrdurchmesser	275	*mm*
Druckrohrdurchmesser	225	„
Grosser Windkessel:		
Durchmesser	900	*mm*
Höhe	2,95	*m*
Volumen	1850	*l*
Kolbengeschwindigkeit pro Secunde	800	*mm*
Wassergeschwindigkeit: Saugrohr	593	„
Druckrohr	875	„

Bezeichnen wir mit

V = Volumen eines Kolbens,
N = Tourenzahl der Maschine pro Minute,
A = Anzahl der Pumpen,
f = Leistungscoefficient, so ist die Wasserlieferung

$$\frac{V \times A \times N \times f}{60} = \frac{39{,}04 \times 4 \times 30 \times 0{,}9}{60} = 70{,}27 \text{ Liter}$$

pro Secunde, was einer Arbeit von 59,27 H. P. entspricht.

Die Wasserentnahme aus dem Brunnen erfolgt durch die getrennt gehaltenen Saugrohre der Pumpen. An der untern Mündung erhalten dieselben Klappventile, welche den Zweck haben, ein Zurückfliessen des Wassers und Entleeren der Saugrohre beim Stillstehen der Maschinen zu verhindern.

Anbei geben wir in Fig. 3 u. 4 eine genaue Copie der Diagramme der Dampfmaschine und der Pumpen. Dieselben wurden sogleich nach der ersten Ingangsetzung der Pumpen genommen im Beisein des Herrn Gruner, ohne dass irgend etwas an denselben vorgenommen werden konnte.*) Sie entsprechen einer Arbeit von 78,4 H. P.

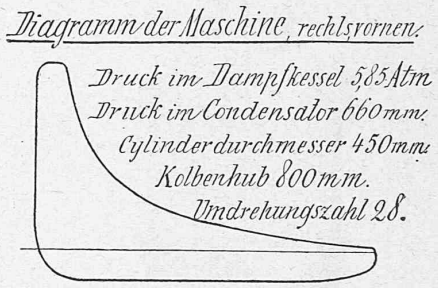
Tarifwesen. Nach einer einlässlichen Prüfung aller in Betracht kommenden Systeme entschloss man sich, den Abonnementspreis nach dem Miethwerth der Wohnungen zu normiren, wobei je nach der Grösse derselben, ein Minimalconsum angenommen wird. Erst bei Ueberschreitung dieses Minimalconsumes hat der Abonnent für jeden mehr verbrauchten Kubikmeter eine Zuschlagstaxe zu bezahlen. Wassermesser werden nur dort angebracht, wo Wasserverschwendungen vermuthet werden, sowie da, wo das Wasser für gewerbliche Zwecke etc. verwendet wird.

Kosten. Die Kosten der auf dem Submissionswege zur Ausführung gebrachten Anlagen belaufen sich wie folgt:

1. Maschinen- und Kesselhaus	circa	45 000	Fr.
2. Maschinistenwohnung	„	27 500	„
3. Maschinen	„	100 000	„
4. Kamin	„	7 500	„
5. Hochreservoir mit Substruction	„	200 000	„
6. Canalisation	„	500 000	„

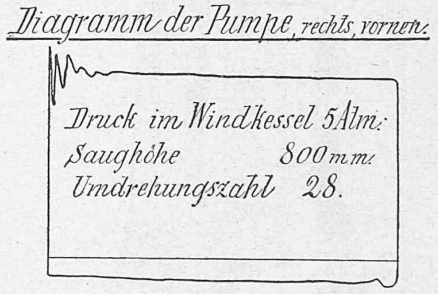
Statistik. Der Bürgermeister der Stadt Colmar richtete an sämmtliche deutsche und schweizerische Städte, die mit Wasserversorgung versehen, und ungefähr in gleicher Lage sind wie Colmar, eine Anfrage über Rentabilität und Kosten etc. ihrer Anlagen. Die Resultate, die ihm zugegangen, geben wir auf S. 23 tabellarisch wieder. Unter Ertrag pro Jahr ist

Fig. 3.



Masstab 1 : 2.

Fig. 4.



Masstab 1 : 2.

hiebei immer derjenige in den letzten Jahren gemeint, der überall günstiger ist, als in den ersten Betriebsjahren. Die Einwohnerzahl ist die zur Zeit der Erbauung der Anlage.

Es muss noch erwähnt werden, dass der Stadtrath eine Commission von 5 Mitgliedern wählte, die sich zur Zeit der Vorarbeiten nach Heilbronn, Stuttgart, Augsburg, Zürich und Strassburg begab, behufs Berichterstattung über die dortigen Wasserwerke und der Art ihres Betriebes. Die Resultate dieser Reise sind mit den Stadtrathsbeschlüssen, Berichten und Gutachten in einer Denkschrift im Druck erschienen, die als Grundlage zu diesen Zeilen gedient hat.

Gleichzeitig mit der Wasserversorgung wurde auch die Canalisation für das Regen- und Brauchwasser durchgeführt. Als wichtige Aufgabe der Zukunft bleibt aber noch die Abführung der Fäcalien.

Obgleich das Hochreservoir noch im Bau ist und erst in einem Jahre functioniren kann, wird jetzt schon das Wasser in die Stadt gepumpt und der Ueberschuss mittelst eines Canales abgeleitet.

Ueber die Anlage sprach sich der leider zu früh verstorbene Kreisingenieur T. Hepp in seinem Berichte unter

*) Ueber die Collmann-Maschinen machten uns die Herren Gebrüder Burghardt von Mülhausen folgende Mittheilung: Es sind im Ganzen 5 Maschinenconstructeure, die das Collmannpatent gekauft haben: unter andern auch das Haus Burghardt frères. (Siehe Bauzeitung, Bd. III, No. 24). Die Collmann-Maschine von Colmar, die im April 1883 bestellt wurde, trägt die Nummer 323, und die in Arbeit begriffene hat die Nummer 448, so dass im Laufe von 14 Monaten durch die 5 Constructeure 125 Collmann-Maschinen erbaut wurden.

Von den Herren Gebrüder Burghardt in Mülhausen wurden wir ferner — leider zu spät, um in dieser Nummer reproducirt werden zu können — mit den genauen Zeichnungen der Dampfmaschinen-, Pumpen- und Brunnen-Anlage erfreut. Wir behalten uns vor, dieselben in einer späteren Nummer zur Darstellung zu bringen. D. Red.

Anderem wie folgt aus: „Les études de Monsieur Gruner ont été faites avec soin et intelligence et sont de nature a inspirer toute confiance à l'administration municipale. Les principes exposés sont succintement et clairement déduits et tiennent compte des progrès les plus recents de la science".

In Anerkennung der Verdienste, die sich Herr Gruner durch diese Anlage um die Stadt Colmar erworben hat, wurde derselbe einstimmig zum leitenden Ingenieur der Wasserversorgung gewählt. Die Wasserversorgung selbst aber wird ein bleibendes Denkmal für den unermüdlichen Bürgermeister Herr C. Schlumberger sein.

Wasserversorgungen Ort	Einwohn.-Zahl	Jahr der Erbauung	Liter pr. Kopf	Anlage-Kosten Fr.	Art der Beschaffung	Ertrag pro Jahr (in den letzten Jahren)
Altenburg	22 000	1867	163	800 000	Durch Dampfmaschinen gepumpt.	3 %.
Bochum	27 894	1871	358	1 000 000	Grundwasser. dito.	10—12 %.
Bonn	34 000	1875	?	1 565 000	dito. dito.	3¾ %.
Bamberg	26 900	1874	148	1 210 000		4 %.
Bernburg	24 400	1874	129	800 000	Durch Dampfmaschinen gehoben.	Einnahmen decken Ausgaben.
Braunschweig	65 000	1865	150	1 600 000	dito.	110 000 Fr.
Brünn	79 763	?	142	2 500 000	Grundwasser. dito.	5 %.
Crefeld	62 827	1877	127	1 500 000	dito.	Einnahmen decken Ausgaben.
Dortmund	51 763	1873	?	4 400 000	dito.	10 %.
Chemnitz	79 207	1875	96	2 735 000		100 000 Reingewinn in 7 Jahren.
Duisburg	37 376	1876	250	1 160 000	dito.	6.75 %.
Eisenach	16 000	1874	140	600 000	Quellwasser. Natürliches Gefälle.	52 000 Fr.
Erfurt	48 000	1876	160	1 800 000	Grundwasser.	5.49 %.
Göttingen	17 057	1877	58	400 000	Quellwasser. Natürliches Gefälle.	Ohne Gewinn.
Heidelberg	23 335	1873	40	1 380 000	dito. dito.	16 506 Fr. Reingewinn.
Karlsruhe	42 768	1871	?	2 100 000	Grundwasser. Dampfkraft.	5 % + 1 880 Fr.
Freiburg i. B.	25 000	1881	?	1 680 000		48 500 Reingewinn.
Luzern	17 000	1875	?	1 690 000	Quellwasser. 14 *km* lange Leitung.	4½ %.
Mülheim a. d. R.	15 445	1875	380	1 000 000	Grundwasser. Dampfkraft.	87 500 Fr.
Neustadt-Magdeburg	24 300	?	?	510 000	dito. dito.	Einnahmen decken Ausgaben.
Nordhausen	24 000	1874	50	940 000	Quellwasser.	5½ % + 12 500 Fr.
Offenbach a. M.	26 100	1873	?	1 100 000		7.45 %.
Oberhausen	15 000	1875	313	450 000	Grundwasser. Dampfkraft.	8 %.
Osterode	5 501	?	?	127 000		5½ % + 3 750 Fr.
Plauen	28 700	1871	?	770 000	Dampfkraft.	Einnahmen decken Ausgaben.
Steele	6 486	?	140	1 130 000	Grundwasser. Dampfkraft.	9½ % + 5 000 Fr.
Stettin	79 833	1865	160	2 000 000	dito. dito.	12.29 %.
Troppau	18 000	1875	?	640 000	Dampfkraft.	4 %.
Regensburg	31 487	?	?	1 625 000	?	3⅕ %.
Ulm	32 760	1876	116	1 250 000	Dampfkraft.	?
Wiesbaden	42 694	1871		2 000 000		7 %.
Winterthur	13 000	?	354	1 500 000	Quellwasser. 10 *km* lange Leitung.	5 %.
Würzburg	45 000	1856	?	900 000	?	48 153 Fr.
Strassburg	200 000	1879	150	2 125 000	Grundwasser. Dampfkraft.	
Aarau	5 660	1860	300	205 000	Quellwasser. Natürliches Gefälle.	
Basel	50 050	1866		3 200 000	dito. dito.	
Bern	41 500	1868		1 800 000	dito. dito.	
Chauxdefonds	21 000	Project		1 550 000	Quellwasser. Pumpwerk mit Turbine.	
Freiburg	11 500	1873	170	1 200 000	Flusswasser. dito.	
Stadt Genf	68 800	1706		?	Seewasser. Pumpw. m. Turb. u. Wasserrad.	
Glarus	6 000	1880		150 000	Quellwasser mit natürlichem Gefälle.	
Chur	8 250	Project		625 000	dito. dito.	
Neuchâtel	14 400	?		700 000	Bachwasser dito.	
Vevey	21 000	1868		720 000	Quellwasser dito.	
Zürich { ganze Bevölkrg. / mit Wasser vers.	83 000 / 57 000	1868	230* / 190	6 000 000	Filtrirtes Seewasser mittelst Pumpen.	80 000 Fr. Reingewinn.
Schaffhausen	12 000	1874	?	420 000	Quellwasser mit natürlichem Gefälle.	2 500 Fr. Reingewinn.
Wädensweil	3 500	1878	215*	204 000	Quellwasser gehoben mit Wasserkraft.	
Uster	2 400	1879	?	180 000	Quellwasser mit natürlichem Druck.	
Zug	5 000	1878	?	188 000	dito.	

* Incl. Motoren.

Miscellanea.

Schwarzwasser-Brücke. In dieser Angelegenheit wird uns folgende Zuschrift gesandt:

Mailand, 15. Juli 1884.

An die Redaction der „Schweiz. Bauzeitung" in Zürich.

Mit höchstem Erstaunen sehen wir uns in No. 2 Ihres geschätzten Blattes von Herrn Ingenieur M. Probst in Bern angegriffen wegen — Veröffentlichung eines Bauwerkes, das seit beinahe zwei Jahren dem Betriebe übergeben ist.

Wir haben aus Privat-Interessen eine Beschreibung der Schwarzwasserbrücke in italienischer Sprache erscheinen lassen. Text und Zeichnung sind unsere Original-Bearbeitung. Eingangs der Brochure heben wir hervor, dass diese Brücke von G. Ott & Cie. in Bern nach unseren Projecten ausgeführt worden ist.

Nach Liquidation der Firma G. Ott & Cie. sind wir ohne Frage zu solcher Aeusserung berechtigt, weil Entwurf und Detail der Eisenconstruction ausschliesslich von Herrn Ingenieur Röthlisberger herrühren, während diejenigen für Mauerwerk und Gerüst von Herrn Ingenieur Simons combinirt wurden.

Das Gleiche gilt von der Kirchenfeldbrücke in Bern und dem Umbau der Eisenbahnbrücke in Yverdon, welche wir ebenfalls zu pub-