

Das Stadtwasserwerk zu Witten a/Ruhr

vom Ingenieur K ü m m e l.

Die Stadt Witten a/Ruhr theilt mit einer ganzen Reihe von Städten der industriereichen Provinz Westphalen das gleiche Loos eines rapiden Wachstums in den letzten 20 Jahren, aber auch das Uebel, dass die unter ihren Strassen belegenen Kohlenfelder stark abgebaut sind, und in Folge dessen die in früherer Zeit reichlich vorhandenen Wasserquellen versiegen mussten, indem sie in die tiefer liegenden Kohlenschächte sich einen Weg suchten, aus denen sie mit den gewöhnlichen Hebemitteln für die Bewohner der Stadt nicht zu fördern sind. Die Bergwerke müssen diese durchsickernden Tageswasser aus ihren Schächten heben, die bei der Verunreinigung durch Schwefel etc. für alle Verbrauchszwecke untauglich geworden sind.

Die erhebliche Industrie der Stadt Witten litt unter dem Wassermangel, der schon für den häuslichen Gebrauch der Einwohner sehr fühlbar war, in ganz erheblichem Maasse und es musste deshalb auf Abhülfe ernstlich Bedacht genommen werden. Die Stadtverwaltung beauftragte mich deshalb im Jahre 1864 mit der Entwerfung eines Projectes für eine ausreichende Wasserversorgung, welches die Genehmigung der competenten Behörden fand und, nachdem inzwischen durch den Krieg eine Verzögerung erforderlich geworden war, im Jahre 1867 von mir ausgeführt ist.

Witten, eine Stadt von etwa 12000 Einwohner (im Jahre 1866) liegt in unmittelbarer Nähe der bis hierher schiffbaren Ruhr, von der letzteren im oberen Theile der Stadt durch einen etwa 250 Fuss hohen felsigen Bergrücken, den Ausläufer des Ardey, getrennt, welcher, in das Ruhrthal steil abfallend, an seinem andern Abhänge die Stufen der oberen Stadt trägt, während die unteren Stadttheile in einer sanften Lehne gegen die Ruhr abfallen. Die Höhen-Differenzen in der Stadt sind sehr bedeutend und betragen mehr als 100 Fuss.

Da eine Versorgung der Stadt durch Quellen oder Herbeileitung von Bächen aus grösserer oder geringerer Entfernung bei dem gänzlichen Mangel derartiger Wasser unthunlich war, das Ruhrwasser auch seiner vorzüglichen Reinheit wegen eine ausgezeichnete Bezugsquelle für die Wasserentnahme darbot, so war das Project in seinen Grundzügen sehr leicht festzustellen: ein Pumpwerk an der Ruhr musste das Wasser auf die Höhe des Ardey fördern, hier waren die nöthigen Bassins anzulegen, und von diesen aus das Wasser durch das städtische Rohrnetz in die Stadt, der Schwerkraft folgend, zu vertheilen.

So günstig dem obigen entsprechend auch die lokalen Verhältnisse lagen, so boten sich dennoch für die Ausführung des Baues nicht unbedeutende Schwierigkeiten dar. Was zunächst die Qualität des Wassers betrifft, so ist, wie oben bemerkt, das Wasser der Ruhr eines der besten und zur Wasserversorgung geeignetsten Flusswasser, welches zu den meisten Zeiten vortrefflich klar, zu Zeiten aber, namentlich nach starken Regengüssen, Gewitterschauern etc. ganz ausserordentlich durch lehmige und thonige Bestandtheile verunreinigt ist, so dass es dann dem Lehmwasser vollständig gleicht. Ausserdem hat die Ruhr

einen stark wechselnden Wasserstand, insbesondere auch sehr beträchtliche Hochwasser, auf welche bei der Anlage der Maschinen und Zubehör besonders Rücksicht zu nehmen war. Während nun die Ruhr weiter abwärts einen sehr reichlichen, zur natürlichen Filtration geeigneten Kies mit sich führt, und in ihrem Bette abgelagert hat, existirt ein solches Material an der für Witten in Betracht kommenden Schöpfstelle überall gar nicht; der Ardey, aus Kohlen-sandstein bestehend, fällt direct in die Ruhr ab, und ist nur ein schmaler Ufersaum vorhanden, welcher zur Anlage eines Weges nach Wetter und Hagen benützt ist, während oberhalb desselben die Bergisch-Merkische Eisenbahn sich in dem steilen Abhang ihre Gleise gesprengt hat. Die durch diese Arbeiten gewonnenen, in die Ruhr geworfenen Steintrümmer bilden das jetzige Ufer, an welchem auf einer langen Strecke, ausser einem sehr engen Seitenthale der Mündung eines unbedeutenden Baches keinerlei als Bauplatz brauchbare, vor Hochwasser geschützte Fläche vorhanden ist. In diesem Seitenthale, in äusserst beschränkter Grösse war es möglich, den Bauplatz für die Maschinenanlage zu gewinnen, hier, in unmittelbarer Nähe der Sandsteinfelsen freilich nur mit der Unbequemlichkeit eines sehr schlechten Baugrundes, so dass, des Flusssandes wegen, eine sehr tiefe und kostspielige Fundirung ausgeführt werden musste. Von den Maschinen aus, welche ihr Wasser aus der Ruhr ansaugen müssen, führt das Steigerrohr in fast gerader Richtung auf die Höhe des Ardey, welche auf rund 500 Fuss über Amsterdamer Höhe und 250 Fuss über dem gewöhnlichen Wasserstande der Ruhr liegt; diese Höhe wird mit einer Länge des Steigerrohres von 1773 Fuss erstiegen, so dass die durchschnittliche Neigung 1:7 ist, welches aber, in Folge der ungleichen Lage der Felsschichten, an einzelnen Stellen noch wesentlich erhöht wird. Da nun der sehr feste Sandstein entweder vollständig blos zu Tage liegt, oder nur eine ganz dünne Humusdecke hat, so musste der Graben für die Rohrleitung fast in der ganzen Länge gesprengt werden.

Weiter erheblicher waren die Sprengarbeiten, welche zur Gewinnung des Terrains für die Bassins erforderlich wurden; der Ardey bildet in seiner ganzen Länge einen steilen runden Rücken, auf dem eine grössere Fläche nirgends vorhanden ist, es musste deshalb eine solche für die Bassins durch Abtragen des Rückens gewonnen werden. Da es, wegen Mangel an Raum sowohl, als wegen des so wechselnden Wasserstandes ganz unthunlich war, die zur Reinigung des Wassers erforderlichen Bassins neben der Maschinenanlage zu placiren, so mussten dieselben auf der Höhe des Berges angelegt werden. Bei dem in gewöhnlichen Zeiten stets ziemlich reinen Wasser schien eine Reinigung durch Abklärung nicht erforderlich, zumal deren Ausführung die grössten Schwierigkeiten bereitet haben würde; dagegen war eine künstliche Filtration des Wassers einzurichten, bei welcher das unreine Wasser in geschlossenen wasserdichten Behältern eine Filterschicht von scharfem Sand und Kies durchzieht und auf derselben die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten zurücklässt. Solcher Filter sind hier zwei angeordnet, die jedes für sich und beide zusammen in Gebrauch sein können, um die Wasserversorgung bei dem erforderlichen Reinigen

der Filterschicht nicht zu unterbrechen. Die verhältnissmässig grossen Kosten, welche das Ausbrechen der Räume für die Bassinanlage durch die Festigkeit des Felsen herbeiführte, haben es als nothwendig erscheinen lassen, die Grösse der Filter auf das Aeusserste zu beschränken, auch dieselben unmittelbar neben einander und die Röhren zur Zu- und Ableitung des Wassers unmittelbar an die Mauern der Bassins zu legen.

Neben den Filtern ist ein Reservoir für das reine Wasser erbaut, welches, wie üblich, überdeckt werden musste, um das gereinigte Wasser thunlichst abzukühlen und vor neuer Verunreinigung zu schützen. Der höchste Wasserstand dieses Reservoirs liegt auf 494 Fuss über A. Null, in gleichem Niveau mit der Oberfläche des Filterwassers.

Von dem gedachten Reservoir aus verzweigt sich das städtische Rohrnetz in alle Strassen der Stadt, in welche es, am fernsten Punkte auch die grösste Höhe wieder ersteigen muss, und zwar bis auf 376 Fuss über A. Null, während in den tieferen Schichten der Stadt die Niveaudifferenz, also der Druck des Wassers, noch viel erheblicher ist, so erheblich, dass fast sämtliche Fabriken ihre Kessel direct aus der Leitung speisen, trotzdem in Westphalen bekanntlich eine sehr hohe Dampfspannung gebräuchlich ist. Auch die Anlage der städtischen Röhren sowohl der Hauptleitungen, als der mittelst Gusseisen und Blei hergestellten Zuleitungsröhren, bot durch die felsige Struktur des Untergrundes grosse Schwierigkeiten, es musste für einen grossen Theil der in 5 Fuss Tiefe gelegten Röhren durch sehr kostspielige Meisselarbeiten erst der erforderliche Rohrgraben hergestellt werden.

Was nun die zu fördernde Wassermenge betrifft, so wurde für sie unter Berücksichtigung der starken Industrie, sowie der Zunahme der Bevölkerung festgestellt, dass die Anlage auf eine tägliche Lieferung von 60,000 Cbf. zu bemessen sei, dabei aber die Maschinenanlage Saug- und Steigerrohr und städtisches Rohrnetz eine Steigerung bis zu der doppelten Leistung, also 120,000 Cbf. gestatten soll.

Was nun im speciellen die Construction der einzelnen Theile des Wasserwerks betrifft, so ist darüber zu bemerken:

1. Die Maschinenanlage:

Für die Förderung von 60,000 Cbf. im gewöhnlichen resp. 120,000 Cbf. im gesteigertem Betriebe war es erforderlich 2 Maschinen, jede mit einer Maximalförderung von 60,000 Cbf. anzulegen, die Maschinen sind als horizontale, direct und doppelt wirkende, ohne Condensation, mit Meyer'scher Expansion construirt und in den Werken der Essener Maschinenbau-Gesellschaft ausgeführt. Die Dampfcylinder haben $21\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser bei $2\frac{1}{2}$ Fuss Hub, die Pumpen $8\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser bei gleichem Hub. Jede Maschine hat ein Schwungrad von 17 Fuss Durchmesser und 230 Ctr. Gewicht. Die Pumpen haben bronzene Doppelsitzventile, sowohl für die Saug- als die Druckseite und liefern das Wasser jede für sich in einen schmiedeeisernen Windkessel von 3 Fuss Durchmesser und 12 Fuss Höhe über der Mitte der Rohrmündung; hinter den beiden Windkesseln vereinigt sich das Steigerrohr und geht dann 9zöllig zu den Bassins.

Die Pumpen saugen das Wasser aus einem gemeinschaftlichen negativen Windkessel von $3\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser und 8 Fuss Höhe, aus welchem wiederum ein 10zöll. Saugrohr von 1000 Fuss Länge bis zur Ruhr und längs an dem Ufer geführt ist. Diese bedeutende Saugleitung stellte sich als nothwendig heraus in Folge des Protestes eines Mühlenbesitzers, der gegen die Wasserentnahme an einem der Maschine näher liegenden Punkte protestirte.

Die Maschinen sind mit allen sonst Erforderlichem ausgestattet, insbesondere auch in allen der Abnutzung stark unterworfenen Theilen von Gussstahl, Kurbel von Schmiedeeisen etc. in sorgfältigster Weise construirt, so dass sie pro Minute 24 und 25 Umdrehungen machen können, ohne dass ein nachtheiliges Schlagen der Ventile zu bemerken ist, zumal letztere einen sehr grossen Sitz und kleinen Hub haben. Sie liefern das vorschriftsmässige Quantum Wasser mit Sicherheit.

Zur Lieferung des erforderlichen Dampfes sind 3 Kessel projectirt, von denen zur Zeit indessen erst 2 eingelegt sind; diese, mit Innenfeuer als Cornwallkessel construirt, haben 20 Fuss Länge, einen Durchmesser von 5 Fuss und einen Durchmesser des Feuerrohres von $2\frac{2}{3}$ Fuss. Quer über beiden, resp. später über den 3 Kesseln liegt ein gemeinschaftlicher Dampfsammler von 15 Zoll Durchmesser.

Die Maschinen arbeiten mit einer Maximaldampfspernung von 5 Atmosphären.

Kessel und Maschinen sind in einem einfachen Gebäude aufgestellt, in welchem gleichzeitig dem Maschinenwärter eine Wohnung hergestellt ist. Ein 100 Fuss hoher Schornstein dient zur Abführung des Rauches.

Von dem 9zöll. Steigerohre ist nach dem 10zöll. Saugrohre eine durch Schosse abzuschliessende 5zöllige Verbindung gemacht, um mittelst des starken Wasserdruckes das Saugrohr vorkommenden Falls ausspülen zu können. Letzteres hat in Folge dessen kein Rückschlagventil bekommen, während in dem Steigerohre hinter jeder Maschine ein solches angebracht ist. Das Steigerrohr endigt in der Ruhr mit einem Siebkopfe, der mit grossen Steinen umlagert ist, da bei dem scharf an dem Ufer hergehendem Hauptstrome ein Verschleppen des Rohrendes nicht zu befürchten war. Nachträglich ist das Saugende des Rohres mit einer Kiesschüttung versehen, um grössere Unreinigkeiten noch besser abzuhalten.

Das Steigerrohr führt von der Maschine auf die Höhe in

2. die Bassinanlage:

In den gewachsenen Felsen ist der erforderliche Raum zur Anlage von 2 Filter- und einem Reinwasserreservoir durch Sprengen gewonnen, die Bassins sind, zur Herstellung ihrer Wasserdichtigkeit in dem rissigen Sandstein, welcher sehr unregelmässig brach, und deshalb nicht direct ausgemauert werden konnte, von Backsteinen und Portlandcementmörtel hergestellt, und haben sich als vollständig dicht bewährt. Jedes der beiden Filter hat eine Grundfläche von $51\frac{1}{2}$ Fuss und $41\frac{1}{2}$ Fuss und liegen die beiden Filter neben einander, durch eine gemeinschaftliche Wand getrennt. Bei einer totalen Höhe von $9\frac{1}{2}$ Fuss und 9 Fuss bis zum höchsten Wasserstande sind die Mauern unten 3 Fuss, oben

1 $\frac{1}{4}$ Fuss stark und sowohl innen, als aussen drossirt. Die mittlere Scheidewand hat bei 51 $\frac{1}{2}$ Fuss freistehender Länge eine untere Stärke von 4 Fuss, eine obere von 20 Zoll. Der Boden der Filter, aus 4 kreuzweis gelegten Backsteinschichten bestehend, hat in der Mitte einen vertieften Sammelcanal, in welchen je 6 Seitenanäle auf dem Filterboden münden; diese Canäle sind mit hohlen Stossfugen gemauert, um das die Filterschicht durchfliessende Wasser nach dem Längencanale, resp. nach dem Reinwasserreservoir abzuleiten. Auf dem Boden, resp. auf den Canälen ist die Filterschicht in üblicher Weise hergestellt, zunächst durch Steine, auf denen Kies in abnehmender Feinheit aufgebracht ist, der dann schliesslich eine 2 $\frac{3}{4}$ Fuss hohe Lage scharfen Filtersand trägt; im Ganzen ist die Filterschicht 4 $\frac{3}{4}$ Fuss hoch, so dass also oberhalb der Oberfläche desselben noch 4 $\frac{1}{4}$ Fuss Wasserhöhe vorhanden ist. Die Grösse der Filterfläche ist, wegen der Drossirung der Mauern 40 \times 50 Fuss, also 2000 \square Fuss für jedes Filter, 4000 \square Fuss für beide Filter und ist mit dieser das Wasserquantum von 60,000 Cbf. per 24 Stunden bequem zu liefern. Eine regelmässige Wasserabgabe von dieser Höhe oder gar über dieselbe hinaus, würde die Anlage eines zweiten Filtersystemes nothwendig machen, für welches das Project schon von vornherein Vorsorge getroffen hat; es ist wahrscheinlich, dass die Ausführung des zweiten Systemes schon in den nächsten Jahren erfolgen wird, da die Wasserabgabe sich ganz erheblich gesteigert hat.

Ueber den Filtern liegt das Reinwasserreservoir, dessen Wasserstand mit dem der Filter im Niveau steht; das Reservoir von 54 \times 53 Fuss Grundfläche hat eine grösste Wassertiefe von 12 Fuss, es liegt demnach mit dem Boden 3 Fuss tiefer als der Boden des Filter, doch ist die Ausmündung der filtrirten Wasser in gleiche Höhe mit der Oberfläche der Filter gelegt, um das Wegspülen des Filtersandes etc. zu vermeiden. Das Bassin ist durch 4 Reihen Pfeiler in 5 Abtheilungen getheilt, von denen jede durch ein Kappengewölbe überdeckt ist. Die Umfangsmauern sind unten 40 Zoll, oben 25 Zoll, die Widerlagsmauern resp. 45 und 30 Zoll stark, in 4 Absätzen abgekappt. Die Pfeiler sind 15 Zoll, die Kappen 5 Zoll stark, der Boden, wie bei den Filtern aus 4 kreuzweisen Backsteinschichten gebildet. Die lichte Höhe vom Boden bis zum Scheitel der Kappen beträgt 14 Fuss. Oberhalb der mit einer wasserdichten Abdeckung versehenen Kappengewölbe ist das Reservoir 3 Fuss mit Erde beschüttet.

Das Reinwasserreservoir ist mit den Filtern, dem Steigrohre und dem Abfallrohre nach der Stadt durch 9zöllige Rohrleitungen derart verbunden, dass von den Maschinen aus das Wasser in jedes der beiden Filter aber auch in das Reinwasserreservoir gepumpt werden kann, dass es aber auch möglich ist, jedes Filter direct nach der Stadt zu entleeren und in Nothfällen mit Umgehung aller Bassins direct nach der Stadt zu pumpen.

3. Städtisches Rohrnetz:

Von den Bassins anfangend verzweigt sich das Rohrnetz in allen Strassen der Stadt, in diesen, je nach dem Bedürfnisse, sowie nach der Höhenlage von verschiedener Grösse; verlegt sind in der Stadt im Ganzen 32,116 lfd. Fuss

Röhren von 9, 7, 6, 5, 4 und 3 Zoll Durchmesser. Die Röhren sind von der Essener Maschinenbau-Gesellschaft und von G. Brinkmann & Co. in Witten geliefert und von J. & A. Aird in Berlin gelegt und verdichtet; sowohl die Röhren, als die Verdichtungsarbeiten haben sich ausgezeichnet bewährt, da trotz des ungewöhnlich starken Druckes in dem ersten Betriebsjahre nur ein einziger Rohrbruch vorgekommen ist.

Das System der Röhren ist nicht nach dem der Verästelung construiert, sondern das ganze Rohrsystem in Verbindung gebracht, dabei aber durch eine sehr reichliche Anzahl von Schossen die Absperrung der einzelnen Stadttheile mit Leichtigkeit ausführbar gemacht.

Die Nothpfosten sind nach der Simpson'schen Construction, wie solche in Berlin, Altona u. a. O. sich seit Jahren vorfinden ausgeführt; der starke Druck gestattet das directe Spritzen aus den Pfosten und erreicht der springende Strahl von der Strasse aus die Spitze des Kirchthurmes.

Zum Schluss mögen einige Angaben über die Baukosten des Werkes von Interesse sein:

1. Maschinenanlage:	
für das Maschinenhaus, Kesselhaus, die Wohnung des Wärters und den Schornstein, die Fundirung der Maschinen und Einmauerung der Kessel rund	9150. —.—.
für 2 Maschinen mit allem Zubehör, 2 Kessel mit Armatur complet	10540. —.—.
für eine 1000 Fuss lange 10zöllige Steigrohrleitung, Anschaffung und Verlegen der Röhren etc.	3130. —.—.
	<u>22820. —.—.</u>
2. Steigrohr:	
für ein 1773 Fuss langes 9zölliges Steigrohr von den Maschinen nach den Bassins	3712. —.—.
3. Bassinanlage:	
für 2 Filterbassins jedes 50 \times 40 Fuss Filterfläche	7432 —.—.
für ein Reinwasserreservoir 54 \times 53 Fuss, überwölbt	9427. —.—.
für die Filtermaterialien, Sand und Kies	876. —.—.
für die Rohrleitungen bei und zwischen den Bassins	562. —.—.
	<u>18297. —.—.</u>
4. Städtisches Rohrnetz:	
Es sind verlegt: 2181 Fuss 9zöllige Röhren	
2951 " 7 " "	
1700 " 6 " "	
6080 " 5 " "	
8443 " 4 " "	
10761 " 3 " "	

und dafür verausgabte für Anschaffung der		
Röhren rund	20769. —.—.	
für das Legen derselben	6296. —.—.	
für das Probiren, Transportiren	983. —.—.	
für Nothpfosten, Absperr-Schosse und dergl.	3125. —.—.	
für die Arbeiten	403. —.—.	31576. —.—.
4. Für Private:		
für unentgeltliche Zuleitungen bis zu den		
Häusern	2188. —.—.	
für Anschaffung von Wassermessern	701. —.—.	2889. —.—.
5. Für Grunderwerb:		
Ankauf der Bauplätze für die Maschinen, Bassinanlage, Ein-		
friedigung etc.		2714. —.—.
6. Ingenieurkosten:		
Bauleitung, Bureaukosten, Miethen, Entschädigungen etc.	4800. —.—.	
Summa:	86808. —.—.	

Dresdener Wasserwerk.

6. Für das Dresdener Wasserwerk sind die Bedingungen für die Lieferung und Ingangsetzung der Maschinen und Dampfkesselanlage am 22. Juli ausgeschrieben und sind die Offerten bis zum 19. August einzusenden.

Wir sind sehr erfreut, daraus zu ersehen, dass als Maschinensystem das Woolf'sche den Sieg davon getragen hat. Es sind sechs parallel neben einander (von denen je zwei unter 90° gekuppelte) horizontale Maschinen. Hoch- und Niederdruckcylinder haben gleichen Hub und liegen mit ihren Achsen parallel neben einander. Die Kolbenstangen jedes der beiden sind durch einen gemeinschaftlichen Kreuzkopf auf jeder Cylinderseite gekuppelt. An den einen derselben ist die Lenkstange für das Schwungrad, an den anderen die Kolbenstange der doppeltwirkenden Saug- und Druckpumpe mit Liederkolben angehängt, welche durch den hinteren Cylinderboden hindurchtritt und nochmals geführt wird.

Das Wasser wird von 2 Sammelbrunnen aus durch je ein Sangerohr, welche wieder mit einander vereinigt sind, dem ganzen Maschinensysteme zugeführt. Je 2 Maschinen haben einen Saugwindkessel, über welchem direct ein Druckwindkessel aufgestellt ist und es vereinigen sich die drei Druckrohre der Maschinen in zwei grossen Hauptdruckwindkesseln, von deren jedem eine Druckleitung zu dem Hochreservoir abgeht.

Der niedrigste Wasserspiegel in den Sammelbrunnen ist als 3^m unter dem Nullpunkt des Elbspiegels angenommen und es liegt der höchste Wasserspiegel 7,5^m höher als der niedrigste. Diese bedeutende Differenz wird mit

zur Wahl der horizontalen Maschinen geführt haben, für welche die Flur des Maschinenraumes 4,53^m unter dem höchsten Wasserstande gewählt ist. Die Maschinen sollen 21,47 kb^m Wasser pro Minute aus dem Sammelbrunnen bis zu dem Hochreservoir, dessen Oberwasserspiegel 60^m über dem Elbnulppuncte liegt, drücken. Die Druckleitungen haben 65^{mm} Durchmesser und 1100^m Länge. Das Wasser soll in keinem der zu passirenden Rohre, Pumpen, Ventile etc. eine grössere Geschwindigkeit als 0,55^m pro Secunde erlangen, eine sehr niedrige Zahl, gegen die sich manches einwenden liesse. Vorstehende Leistung soll bei einer Dampfspannung von 3,5 Atmosphären Ueberdruck in den Kesseln erfüllt werden. Die Kessel selbst aber sollen einer Dampfspannung von 4 Atmosphären entsprechen und für den vollen Betrieb nicht unter 540 □^m Heizfläche erhalten. Ausserdem soll noch 270 □^m Heizfläche als Reserve angelegt werden, so dass im Ganzen 6 Kessel à 135 □^m Heizfläche zu liefern sind. Die kostspielige Untermuerung des Kesselhauses, dessen Flur höher als der höchste Wasserstand angenommen ist, macht es wünschenswerth, die Kesselanlage in möglichst kleinen Dimensionen auszuführen und würden Röhrenkessel passend anzuwenden sein.

Die ganze Anlage soll am 1. März 1874 in Betrieb gesetzt werden. Bei der Submission sind ausser dem Preise für die Maschinen von dem Unternehmer etwaige wesentliche Abänderungsvorschläge der projectirten Anlage einzureichen zulässig und ist ferner der Submittent verpflichtet, anzugeben, wie viel Kilogramm bester böhmischer Braunkohlen oder Burgker Steinkohlen in max. erforderlich sind, um 100 kb^m Wasser aus dem Sammelbrunnen in das Hochreservoir mit der von ihm offerirten Wasserhebungsanlage zu pumpen — gewiss ein bei weitem verständigeres Verfahren, als in den Submissionsbedingungen das Kohlenquantum vorzuschreiben.

Das neue Wasserwerk zu Leicester.

6. Seitdem schon vor etwa 20 Jahren die natürlichen Brunnen zur Versorgung der Stadt Leicester mit dem nöthigen Wasser nicht mehr ausreichten, war man gezwungen, zu einer künstlichen Wasserzuführung seine Zuflucht zu nehmen. In der Nähe von Thornton, circa 14^{km} westlich von der Stadt fand sich Gelegenheit, durch grosse Reservoirs, deren Oberfläche 1620^a beträgt und die einen Fassungsraum von 3,600,000 kbm. haben, Tageswasser anzusammeln und der Stadt durch natürliches Gefälle zuzuführen. Der stark anwachsenden Bevölkerung dieser industriereichen Stadt genügte aber schon seit einer Reihe von Jahren das so beschaffte Wasserquantum nicht mehr und man musste mit einer neuen Anlage vorgehen, welche denn auch im Januar 1869 in Angriff genommen und im October 1870 in Betrieb gesetzt ist. Wir entnehmen die Beschreibung derselben dem Engineering vom 28. Juni 1872.

Man wählte für die neue Wasserversorgung wieder aufgesammeltes Tageswasser, das jedoch weder die nöthige Reinheit noch den erforderlichen natür-