

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

4347

L. inw.

in Rheinland
& Westfalen
bis
1903

Vom
Geheimen Regierungsrat
Professor Dr. ing. Intze
in Aachen

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000294584



149. 649

M. G. 44-45

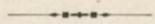
Symphor
Geheimer Baurath.

Entwicklung des Thalsperrenbaues

in

Rheinland und Westfalen

von 1889 bis 1903.

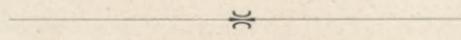


Vom

Geheimen Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze

in

AACHEN.



2106

945.75.

Inhalts-Verzeichnis.

Vorbemerkungen	Seite 5
--------------------------	------------

Ausgeführte Thalsperren.	Stau-Inhalt cbm	Kosten einschl. Grunderwerb Mark	
1. Thalsperre im Eschbachthale im Wupperegebiet	1 065 000	536 000	9
2. " " Panzerthale " "	117 000	105 000	12
3. " " Beverthale " "	3 300 000	1 430 000	14
4. " " Salbachthale " "	300 000	510 000	18
5. " " Lingesethale " "	2 600 000	1 070 000	20
6. " " Herbringhauserthale "	2 500 000	2 000 000	22
7. " " in der Fielbecke im Rurgebiet	700 000	328 000	24
8. " " " Heilenbecke im "	450 000	280 000	26
	11 032 000	6 259 000	

In der Ausführung begriffene bzw. laut Beschluss zur Ausführung gelangende Thalsperren.

9. Thalsperre im Urftthale im Rurgebiet (Eifel)	45 500 000	4 000 000	28
10. " " Sengbachthale im Wupperegebiet	3 000 000	1 900 000	30
11. " " Hasperthale " Rurgebiet	2 000 000	1 360 000	35
12. " " Hennethale " "	9 500 000	2 600 000	37
13. " " Ennepethale " "	10 000 000	2 600 000	39
14. " " Versethale " "	1 500 000	600 000	43
15. " " Oesterthale " "	3 000 000	1 150 000	45
16. " " Jubachthale " "	1 000 000	630 000	46
17. " " Glörbachthale " "	2 000 000	780 000	47
	77 500 000	15 620 000	

Ausgeführte Tages-Ausgleichweiher.

18. bei Dahlhausen im Wupperegebiet	30 000	22 000	48
19. " Beyenburg " " 	72 000	248 000	48
20. " Buchenhofen " " 	66 000	280 000	48
	168 000	550 000	

Bemerkungen betreffend die Konstruktion der Sperrmauern 50

21. Filteranlage in Stampfbeton für das Wasserwerk der Stadt Remscheid ausgeführt von der Actien-Gesellschaft für Betonbau Diss & Co. Düsseldorf	310 000	53
--	---------	----

Auszüge aus einigen Betriebsergebnissen	58—74
---	-------

Vorbemerkungen.



Der seit Jahrzehnten in Rheinland und Westfalen, vielleicht mehr noch als in anderen Gegenden, fühlbar gewordene Mangel an Wasser in trockener Zeit hat dahin gedrängt; durch Anlage grösserer Sammelbecken die bisher schädlich ablaufenden Hochwassermengen in Gebirgsthälern aufzuspeichern und in trockener Zeit, besonders für die Bewohner der benachbarten Quellgebiete, teils zur Wasserversorgung der Wohnungen, teils zur Verwendung des Wassers in Fabriken und in Triebwerken nutzbar zu machen.

Der Mangel an Grundwasser in engen Gebirgsthälern und an Stollenwasser im Lenneschiefergebirge hat bei Wasserversorgungsanlagen von Gemeinden in zwingender Weise mehr und mehr dazu geführt, das Augenmerk auf die Ausnutzung des laufenden Wassers der Gebirgswasserläufe in wenig bewohnten Thälern zu lenken.

Den Anfang machte in Rheinland und Westfalen bezüglich der Verwendung des Thalsperrenwassers zur Versorgung grösserer Ortschaften die Stadt Remscheid im Jahre 1888. Der für ein Sammelbecken von 1000 000 cbm Stauinhalt im Eschbachthale bei Remscheid aufgestellte Entwurf wurde 1889 zur Ausführung bestimmt, und der Bau der Thalsperre im November 1891 vollendet, nachdem die Stadt Remscheid, welche auf alleinige Kosten diese Anlage ausführte, sich vorher mit den Triebwerksbesitzern

im Eschbachthale bezüglich einer entsprechenden Abgabe von Wasser an dieselben verständigt hatte.

Schon im Jahre 1884 hatten die Triebwerksbesitzer in der Fülbecke und Rahmede bei Altena in Westfalen die Vorarbeiten eingeleitet, um den Entwurf eines Sammelbeckens in der Fülbecke zur Versorgung der Triebwerke mit Wasser anfertigen lassen zu können. Die Ausführung scheiterte vorläufig daran, dass es kein Zwangsmittel gab, um widerstrebende Industrielle zur Beteiligung an den Anlage- und Betriebskosten nach Massgabe ihres Nutzens heranziehen zu können.

Während der Ausführung der Vorarbeiten für die Remscheider Thalsperre hatten sich im Jahre 1888 bereits die Triebwerksbesitzer an der Wupper zusammengethan, um die Vorarbeiten für grössere Thalsperrenanlagen im Wuppergebiet zwecks Versorgung der Fabriken und der Triebwerke mit Wasser einzuleiten. Da auch hier die Notwendigkeit sich herausstellte, die Widerstrebenden zu einer Beteiligung zu zwingen, so wurde durch die verdienstvollen Bemühungen des früheren Landrats von Lennep, jetzigen Oberregierungsrates Herrn Königs in Düsseldorf, der erste Entwurf eines Zwangsgesetzes für Thalsperrenanlagen zu industriellen Zwecken im Wuppergebiete aufgestellt und nach längeren Verhandlungen (im Mai 1891) mit einigen unwesentlichen Aenderungen zum Gesetz erhoben. Bald darauf wurde auf Grund dieses Zwangsgesetzes die Wupperthalsperren-Genossenschaft gebildet, und sind von derselben die inzwischen vollendeten Thalsperrenanlagen im Beverthale und im Lingesethale mit Tagesausgleichweihern bei Dahlhausen, Beyenburg und Buchenhofen zur Ausführung gebracht worden.

Inzwischen war das Zwangsgesetz für Thalsperrenanlagen im Wuppergebiete durch Königliche Verordnung auf besonderen

Antrag mehrerer beteiligter Kreise ausgedehnt worden auf die Gebiete der Volme, der Lenne und ihrer Nebenflüsse und entstanden durch Anwendung dieses Zwangsgesetzes die Thalsperren in der Heilenbecke bei Milspe und in der Fülbecke bei Altena.

Veranlasst durch grossen, von Jahr zu Jahr steigenden Wassermangel, den nicht nur die Triebwerke an der unteren Ruhr, sondern auch die im Grundwassergebiete der Ruhr angelegten zahlreichen grossen Pumpwerke für städtische Wasserversorgungen in trockener Zeit zu erleiden hatten, ist es besonders den Bemühungen des früheren Regierungs-Präsidenten Freiherrn von Rheinbaben, jetzigen Herrn Finanzministers, gelungen, die Pumpwerke und Wassertriebwerke an der Ruhr freiwillig zur Bildung des sogenannten Ruhrthalsperren-Vereins zu veranlassen, der durch geringfügige Abgaben für das gepumpte Wasser (gegenwärtig etwa 180 Millionen cbm jährlich) bezw. für das in Triebwerken nutzbar gemachte Wasser jährlich bedeutende Summen (gegenwärtig etwa 280 000 Mk. jährlich) aufbringt, um hierdurch die Anlage von Thalsperren im Quellengebiete der Ruhr zu unterstützen und durch dieselben in trockener Zeit das dem Hochwasser entzogene Schadenwasser nutzbringend zu machen. Mittelst dieser Unterstützung werden gegenwärtig zahlreiche grössere Thalsperrenanlagen im Quellengebiete der Ruhr ausgeführt bezw. baldigst in Angriff genommen werden.

Inzwischen hat die Ausführung kleinerer und grösserer Thalsperren im Gebiete der Wupper weitere Fortschritte gemacht, und ist gegenwärtig auch im Gebiete der Ruhr in der Rheinprovinz bei Gemünd in der Eifel die grösste Thalsperrenanlage Europas von 45 500 000 cbm Stauinhalt in der Ausführung begriffen.

Die nachfolgenden Abbildungen und Zahlenangaben sollen in Kürze einen Ueberblick über die genannten Ausführungen und zur Ausführung bestimmten Entwürfe bieten.

Zahlreiche andere Entwürfe zum Teil grösserer Thalsperren sind in der Bearbeitung begriffen und dürften auch von diesen einige bereits in den nächsten Jahren zur Ausführung gelangen.

Hierbei darf ich nicht unerwähnt lassen, dass bei den unter meiner Oberleitung angefertigten zahlreichen unten genannten Entwürfen ausser den später genannten Herren, welche unter meiner Oberleitung die örtliche Bauleitung ausübten bezw. noch ausüben, die nachfolgend bezeichneten Herren als meine Mitarbeiter in dankbarst anzuerkennendem Eifer auf meinem Bureau thätig gewesen sind:

Professor Regierungsbaumeister **Holz**,
Regierungsbaumeister **Bachmann**,
Regierungsbaumeister **Link**,
Ingenieur **Sohlberg**,
Diplomingenieur **Sax**,
Diplomingenieur **t'Sertevens**,
Regierungsbauführer **Bock**,
Diplomingenieur **Köhler**,
Regierungsbauführer **Escher**.

Aachen, im August 1902.

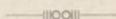
Dr. ing. O. Intze,

Professor, Geheimer Regierungsrat.

Ausgeführte Thalsperren.



I. Thalsperre im Eschbachthale bei Remscheid. (Wuppergebiet.)



Bauherr: Stadtgemeinde Remscheid.

Zweck: Wasserversorgung der Stadt Remscheid und Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im Eschbachthale.

Niederschlagsgebiet	4,5 qkm.
Maximale Zuflussmenge pro Jahr (1894)	4 400 000 cbm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr (1888 bis 1896)	3 600 000 cbm.
Minimale Zuflussmenge (1896)	2 700 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	242,0 m ü. N. N.
Stauinhalt ohne Ueberstauung	1 000 000 cbm.
Ueberstauung durch Aufsatzbretter	65 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken ohne Ueberstauung	13,4 ha.
Mauermasse	17 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole ohne Ueberstauung	17,0 m.
Grösste Höhe der Mauer	25,0 m.
Grösste Sohlenbreite	14,5 m.
Kronenbreite	4,0 m.
Kronenlänge	160,0 m.
Ueberfalllänge	20,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Sperrmauer einschl. Grunderwerb:	536 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser (ohne Ueberstauung):	53,6 Pfg.
Baumaterialien der Hauptmauer: Bruchsteine aus Lenneschiefer und Trassmörtel.	
Baumaterialien der Verblendungsmauer an der Wasserseite: Ziegel und Cementmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350—2400 kg.
Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.	
Oertliche Bauleitung: Ingenieur Natterer.	
Bauunternehmer: Wolf & Vering, Düsseldorf—Hannover.	
Erbaut: 1889—1891.	
Filterturm im Thalbecken aus Stampfbeton ausgeführt von der Actien-Gesellschaft für Betonbau Diss & Cie., Düsseldorf.	

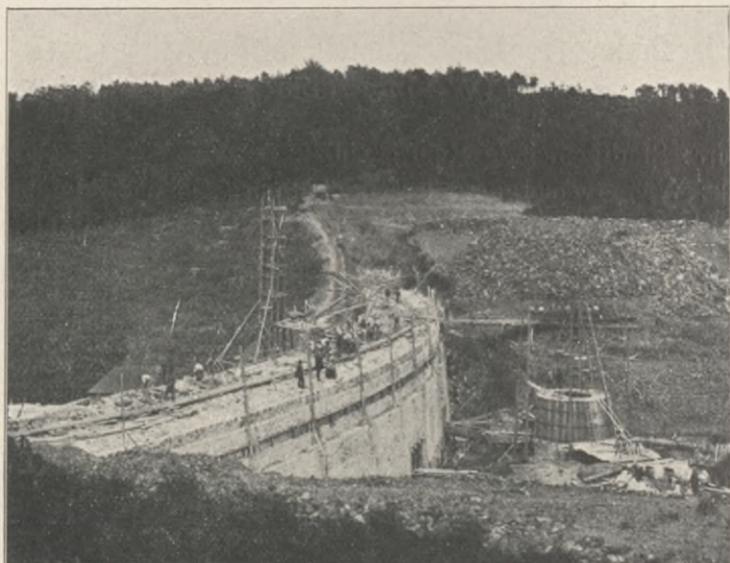


Abb. 1. Thalsperre bei Remscheid. 1890.

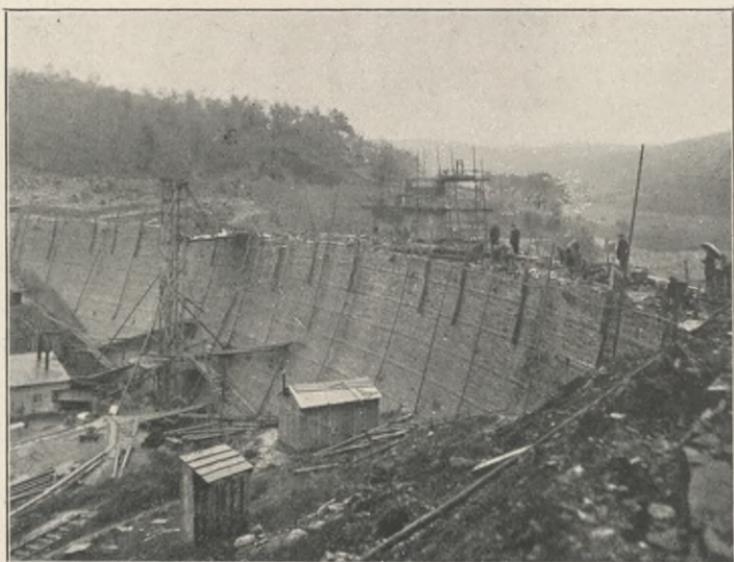


Abb. 2. Thalsperre bei Remscheid. 1891.

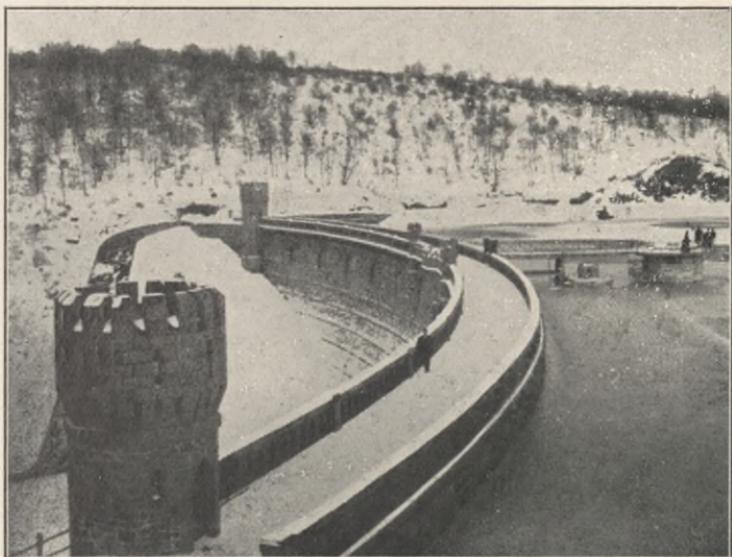


Abb. 3. Thalsperre bei Remscheid. Januar 1892.

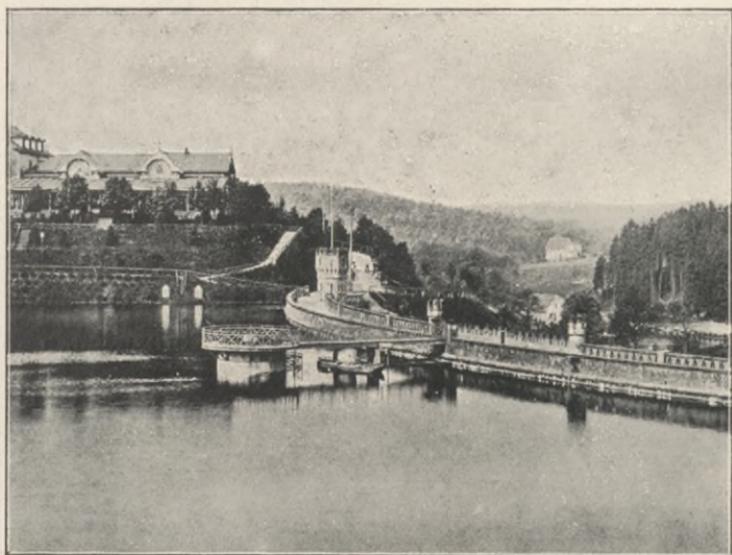


Abb. 4. Thalsperre bei Remscheid. 1898.

2. Thalsperre im Panzerthale bei Lennep. (Wuppergebiet.)

—|||00||—

Bauherr: Stadtgemeinde Lennep.

Zweck: Wasserversorgung von Lennep.

Niederschlagsgebiet	1,5 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	1 200 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	290,0 m ü. N. N.
Stauinhalt	117 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	3,2 ha.
Mauermasse	2 800 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	7,5 m.
Grösste Höhe der Mauer	12,50 m.
Grösste Sohlenbreite	7,5 m.
Kronenbreite	1,5 m.
Kronenlänge	100,0 m.
Ueberfalllänge	6,0 m.
Krümmungsradius	140,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	105 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	90 Pfg.

Baumaterialien: Bruchsteine aus Lenneschiefer
und Trassmörtel.

Gewicht pro cbm Mauerwerk 2350 kg.

An der Luftseite der Mauer ist eine sehr breite Dammschüttung
mit Fahrweg in Höhe der Mauerkrone vorhanden.

Entworfen und ausgeführt vom Bauunternehmer A. Schmidt
in Lennep, begutachtet vom Geheimen Regierungsrat Pro-
fessor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Direktor A. Lenke.

Erbaut: 1891—1893.

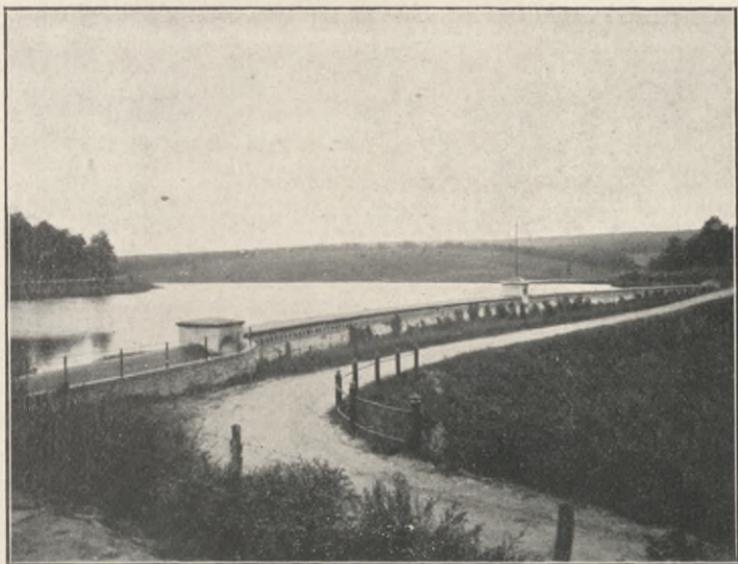
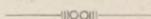


Abb. 5. Thalsperre im Panzerthale bei Lennep.

3. Thalsperre im Beverthale bei Hückeswagen. (Wuppergebiet.)



Bauherr: Wupperthalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im
Wupperthale und Zurückhaltung von Schadenhochwasser.

Niederschlagsgebiet	22,0 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	17 520 000 cbm.
Normaler Stauspiegel ohne Ueberstauung	286,43 m ü. N. N.
Stauinhalt einschl. Ueberstauung durch selbst- tätige 0,6 m hohe Stauklappen	3 300 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken ohne Ueberstauung	52,3 ha.
Mauermasse	32 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	16,0 m.
Grösste Höhe der Mauer	25,0 m.
Grösste Sohlenbreite	17,0 m.
Kronenbreite	4,0 m.
Kronenlänge	235,0 m.
Ueberfalllänge	54,6 m.
Krümmungsradius	250,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	1 430 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	43 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine aus Lenneschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

Entwurf und {
Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Ingenieur Sax und Regierungsbaumeister
Bachmann.

Bauunternehmer: A. Schmidt in Lennepe.

Erbaut: 1896—1898.



Abb. 6. Beverthalsperre bei Hückeswagen. 1897.

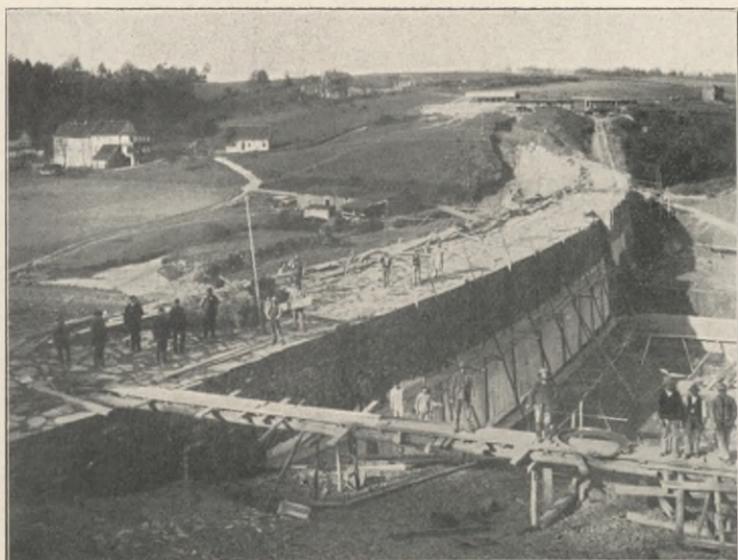


Abb. 7. Beverthalsperre bei Hückeswagen. Oktober 1897.



Abb. 8. Beverthalsperre bei Hückeswagen. 1898.

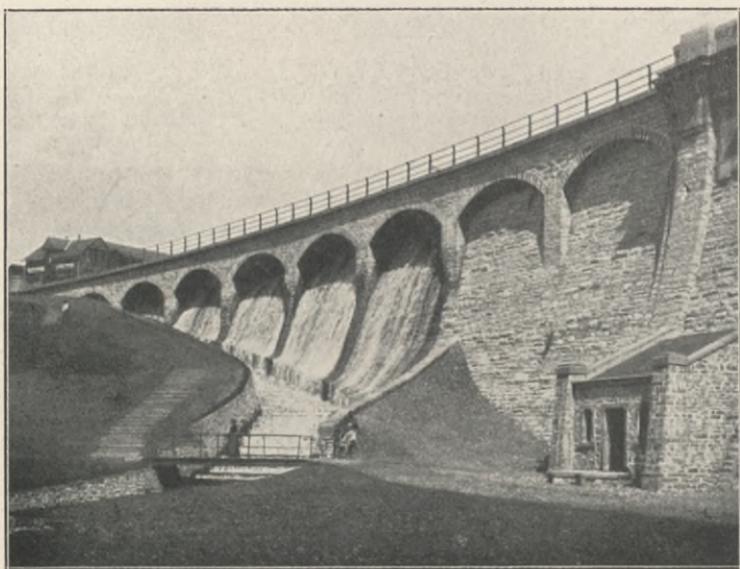


Abb. 9. Beverthalsperre bei Hückeswagen. 1899.

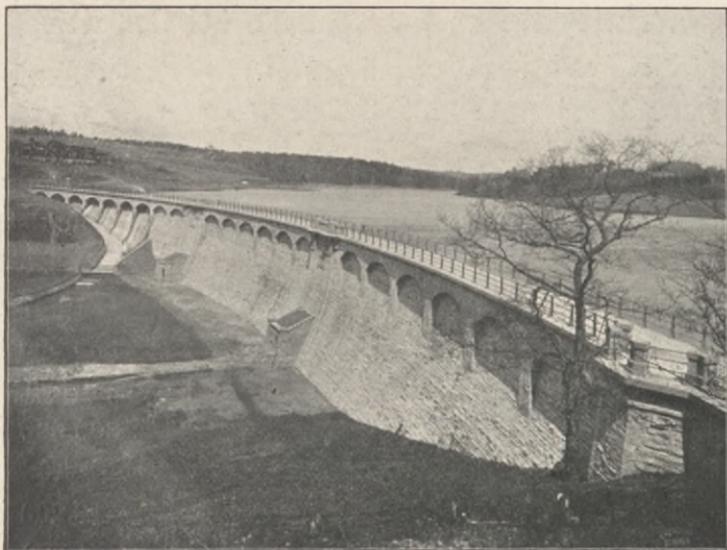


Abb. 10. Beverthalsperre bei Hückeswagen. Mai 1899.

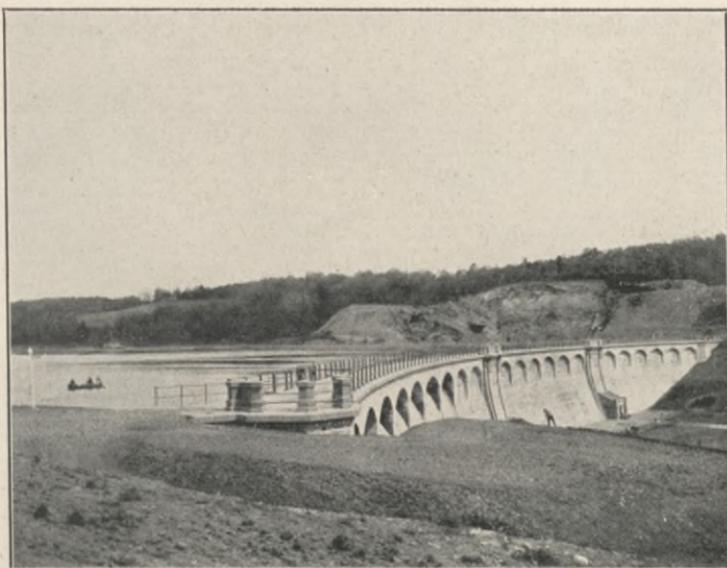


Abb. 11. Beverthalsperre bei Hückeswagen. Mai 1899.

4. Thalsperre im Salbachthale bei Ronsdorf. (Wuppergebiet.)

— III O III —

Bauherr: Stadtgemeinde Ronsdorf.

Zweck: Wasserversorgung von Ronsdorf, Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im Thale.

Niederschlagsgebiet	0,87 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	650 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	265,28 m ü. N. N.
Stauinhalt	300 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	4,08 ha.
Mauermasse	18 200 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	19,28 m.
Grösste Höhe der Mauer	23,9 m.
Grösste Sohlenbreite	15,35 m.
Kronenbreite	4,0 m.
Kronenlänge (sichtbare)	180 m.
Unsichtbare Abdichtungsflügel als Verlängerung der Mauerkrone	40 m.
Ueberfalllänge	6,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	510 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	170 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine aus Lenneschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Ingenieur Sohlberg.

Bauunternehmer: H. E. Lange in Ronsdorf.

Erbaut: 1898—1899.

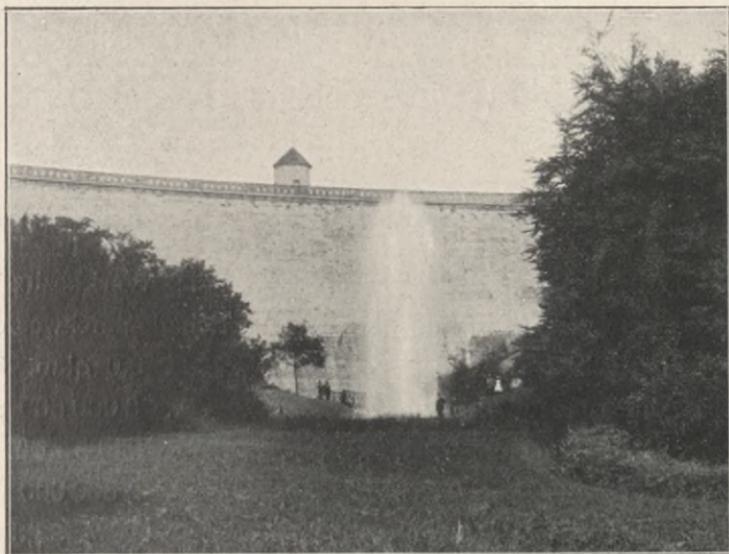


Abb. 12. Thalsperre bei Ronsdorf. August 1900.

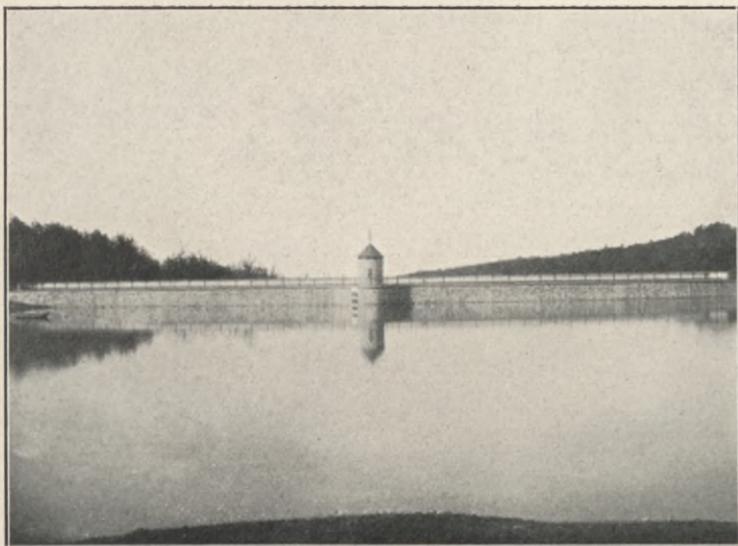


Abb. 13. Thalsperre bei Ronsdorf. Juni 1900.

5. Thalsperre im Lingesethale bei Marienheide. (Wuppergebiet.)

—IIIOIII—

Bauherr: Wupperthalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im
Wupperthale und Zurückhaltung von Schadenhochwasser.

Niederschlagsgebiet	9,0 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	8 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	340,5 m ü. N. N.
Stauinhalt	2 600 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	38,8 ha.
Mauermasse	29 300 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	18,5 m.
Grösste Höhe der Mauer	24,5 m.
Grösste Sohlenbreite	15,9 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	183,0 m.
Ueberfalllänge	29,0 m.
Krümmungsradius	200,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb .	1 070 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	41 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine in Grauwacke und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Bachmann.

Bauunternehmer: H. Schutte in Barmen.

Erbaut: 1897—1899.

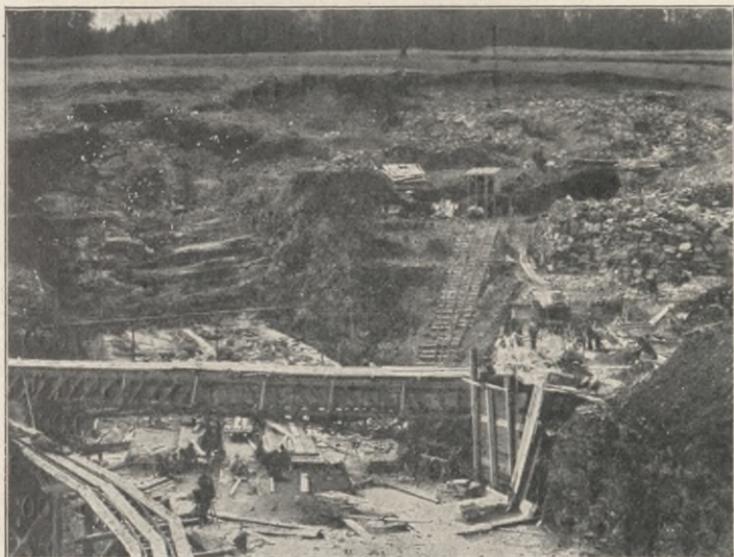


Abb. 14. Lingese-Thalsperre bei Marienheide. Mai 1898.

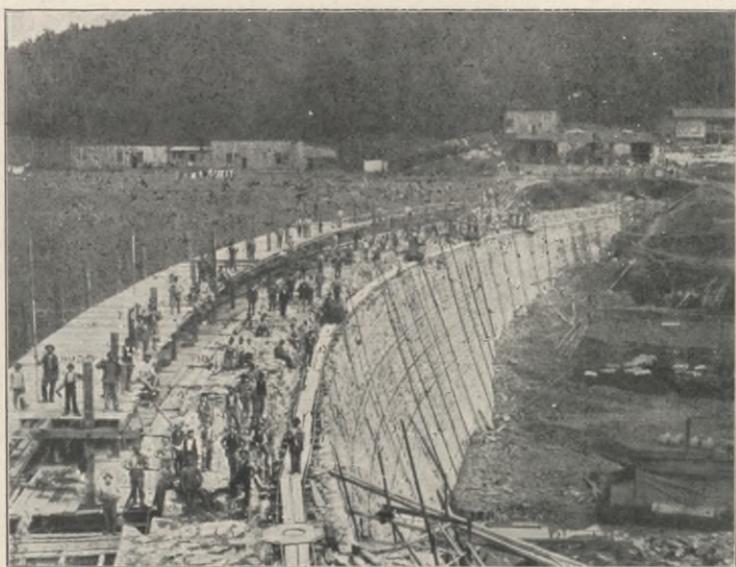


Abb. 15. Lingese-Thalsperre bei Marienheide. Juli 1899.

6. Thalsperre im Herbringhauserthale bei Lüttringhausen. (Wuppergebiet.)

—|||OO||—

Bauherr: Stadtgemeinde Barmen.

Zweck: Wasserversorgung von Barmen.

Niederschlagsgebiet	5,5 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	4 400 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	271,0 m ü. N. N.
Stauinhalt	2 500 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	25,65 ha.
Mauermasse	41 900 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	29,7 m.
Grösste Höhe der Mauer	34,0 m.
Grösste Sohlenbreite	25,0 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	205,0 m.
Ueberfalllänge	13,0 m.
Krümmungsradius	175,0 m.

Gesamtkosten der Mauer (einschl. Grunderwerb
im Staugebiet und unterhalb der Thalsperre
bis zur Wupper) 2 000 000 Mk.

Kosten pro cbm gestautes Wasser 80 Pfg.

Baumaterialien: Bruchsteine in Grauwacke und
Trassmörtel.

Gewicht pro cbm Mauerwerk 2400 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Stadtbaurat Schülke in Barmen.

Bauunternehmer: Rothstein & Sohn in Beyenburg.

Erbaut: 1898—1900.

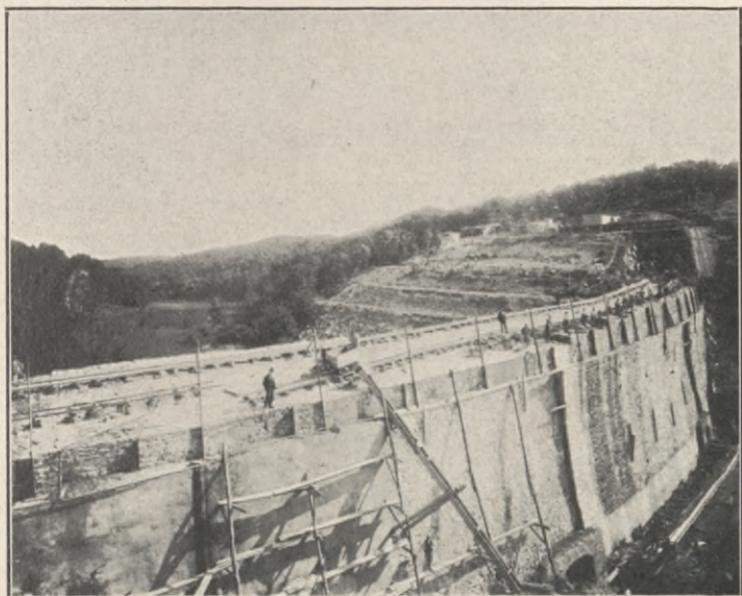


Abb. 16. Herbringhauser Thalsperre bei Lüttringhausen.

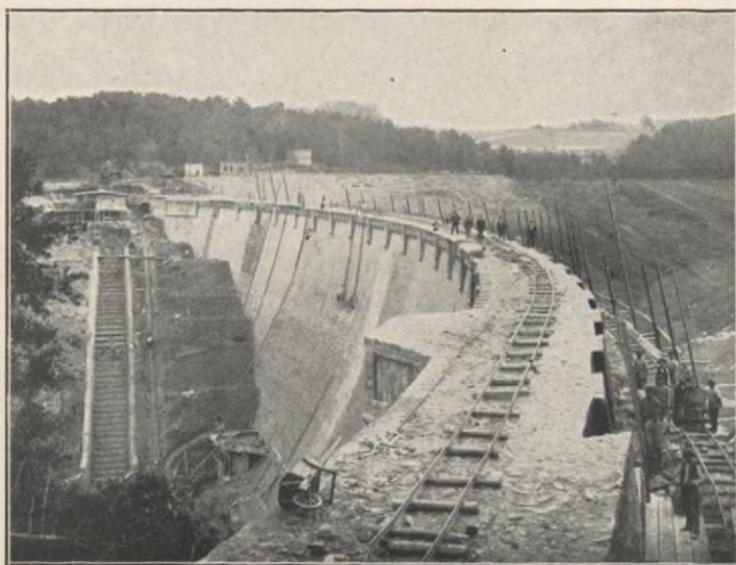
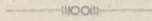


Abb. 17. Herbringhauser Thalsperre bei Lüttringhausen.

7. Fülbecke-Thalsperre bei Altena. (Ruhrgebiet.)



Bauherr: Thalsperren-Genossenschaft Fülbecke im Kreise Altena.
Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer in der Fülbecke und Rahmede. — Entnahme von Bach- und Quellwasser oberhalb der Thalsperre zur Ergänzung der Wasserversorgung von Altena.

Niederschlagsgebiet	3,5 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	2 800 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	286,5 m ü. N. N.
Stauinhalt	700 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	7,85 ha.
Mauermasse	18 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	21,6 m.
Grösste Höhe der Mauer	27,0 m.
Grösste Sohlenbreite	16,0 m.
Kronenbreite	3,5 m.
Sichtbare Kronenlänge rund	145,0 m.
Ueberfalllänge	30,0 m.
Krümmungsradius	150,0 m.
Gesamtkosten einschl. Grunderwerb	328 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	47 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine aus Grauwacke und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2400 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Techniker Albert Gräfe.

Bauunternehmer: Feldmann & Cie. in Lüdenscheid.

Erbaut: 1894—1896.

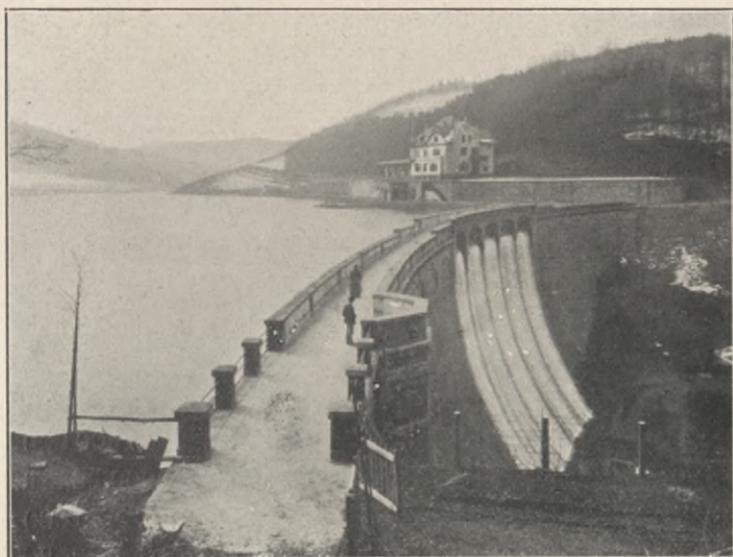


Abb. 18. Thalsperre in der Fülbecke bei Altena. März 1898.



Abb. 19. Thalsperre in der Fülbecke bei Altena.

8. Thalsperre im Heilenbecker Thale oberhalb Milspe.

(Ruhrgebiet.)

—|||OO||—

Bauherr: Thalsperren-Genossenschaft Heilenbecke im Kreise Schwelm und die Stadtgemeinde Gevelsberg.

Zweck: Abgabe von Wasser an die Triebwerke im Thale und Wasserversorgung der Stadt Gevelsberg.

Niederschlagsgebiet	7,6 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr	5 500 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	299,98 m ü. N. N.
Stauinhalt	450 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	8,5 ha.
Mauermasse	9 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	15,15 m.
Grösste Höhe der Mauer	19,50 m.
Grösste Sohlenbreite	11,75 m.
Kronenbreite	2,8 m.
Kronenlänge	162,0 m.
Ueberfalllänge	24,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	280 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	62 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine aus Lenneschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2 350 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Ingenieur Sohlberg und Techniker Nörtemann.

Bauunternehmer: H. Schutte in Barmen.

Erbaut: 1894—1896.

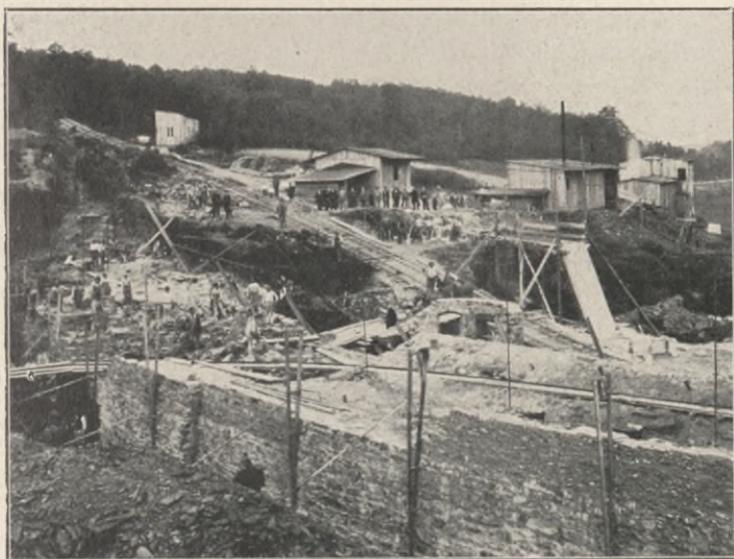


Abb. 20. Thalsperre in der Heilenbecke bei Milspe. 1895.



Abb. 21. Thalsperre in der Heilenbecke bei Milspe. 1897.

In der Ausführung begriffene Thalsperren.

9. Thalsperre im Urftthale bei Gemünd in der Eifel. (Rurgebiet.)

Bauherr: Rurthalsperren-Gesellschaft, G. m. b. H.

Zweck: Schaffung einer Kraftstation von 6400 PS. in 7200 Arbeitsstunden jährlich bei Heimbach a. d. Rur zur Abgabe von elektrischer Kraft und Licht. — Erhöhung des Niedrigwassers und Verminderung des Hochwassers in der Rur.

Niederschlagsgebiet	375 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	180 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	322,5 m ü. N. N.
Stauinhalt	45 500 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	216 ha.
Mauermasse mit Ueberfall und Kaskade	152 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	52,5 m.
Grösste Höhe der Mauer	58,0 m.
Grösste Sohlenbreite	55,0 m.
Kronenbreite	5,5 m.
Kronenlänge	228,0 m.
Ueberfalllänge	90,0 m.
Krümmungsradius	200,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	4 000 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	9 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine aus Grauwacke und Thonschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2300 kg.

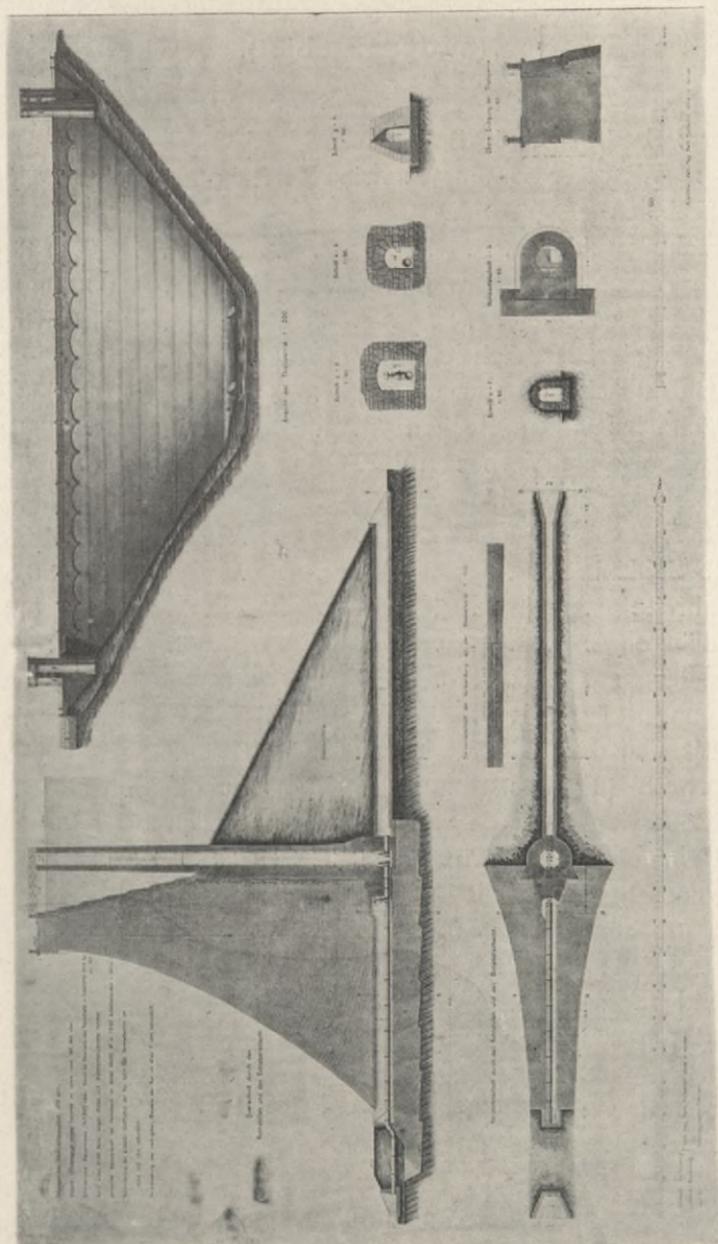
Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Wasserbauinspektor Frentzen.

Bauunternehmer: Holzmann & Cie. in Frankfurt a. M.

Begonnen: Juli 1900.

Abb. 22. Thalsperre im Urftthale bei Gemünd in der Eifel.
Querschnitt und Ansicht der Mauer.



Verminderung der grössten Hochfluten der Rur durch das Sammelbecken um etwa 100 cbm sekundlich.
Vergrösserung des niedrigsten Wassers der Rur um etwa 7 cbm sekundlich.

10. Thalsperre im Sengbachthale oberhalb Glüder. (Wuppergebiet).

— III O III —

Bauherr: Stadtgemeinde Solingen.

Zweck: Wasserversorgung, sowie Kraft- und Lichtabgabe für Solingen.

Niederschlagsgebiet	11,8 qkm.
Mittlere Abflussmenge pro Jahr etwa	8 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	147,0 m ü. N. N
Stauinhalt (einschliesslich eines Vorbeckens von 100 000 cbm Fassungsraum)	3 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	23,6 ha.
Mauermasse (ohne Vorbecken)	65 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	36,0 m.
Grösste Höhe der Mauer	43,0 m.
Grösste Sohlenbreite	36,5 m.
Kronenbreite	5,0 m.
Kronenlänge	178,0 m.
Ueberfalllänge	25,0 m.
Krümmungsradius	150,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschliesslich Grund- erwerb (für das Staubecken und für die Rieselwiesen vor der Mauer, einschliesslich Reinigung des Thalbeckens von allen Pflanzen und von Rasen)	1 900 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	63 Pfg.
Baumaterialien: Bruchsteine aus Lenneschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Mattern für die Bauarbeiten; Wasserwerksdirektor Klose für die Rohrleitungen, die Riesel- und Filteranlagen und die Pumpstation.

Bauunternehmer: C. Vering in Hamburg.

Begonnen: Januar 1900.

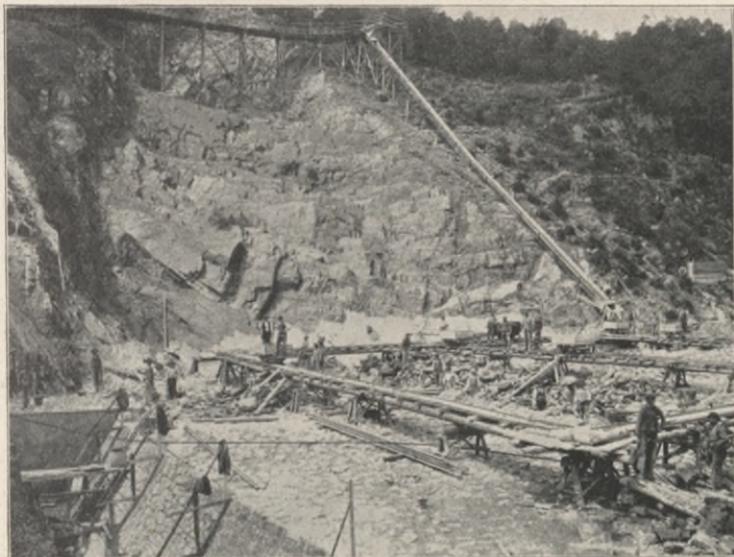


Abb. 23. Thalsperre bei Solingen. Sperrmauer des Hauptbeckens.
Herbst 1901.

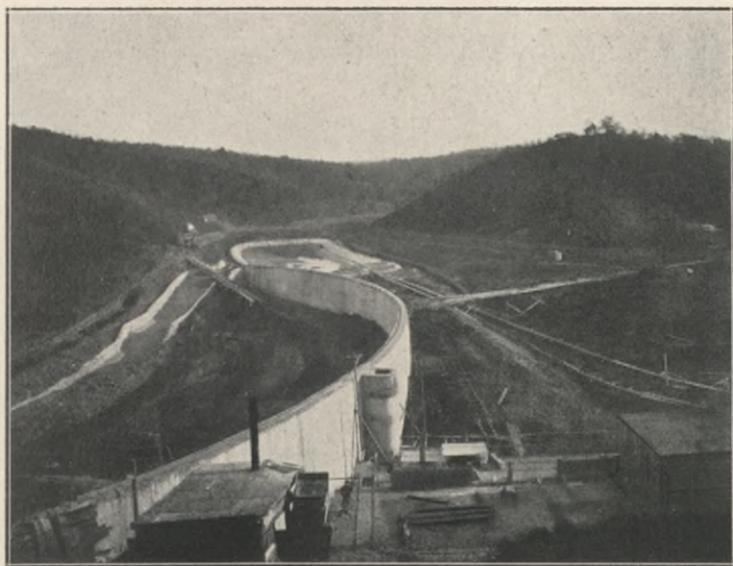


Abb. 24. Thalsperre bei Solingen. Vorbecken. Januar 1901.

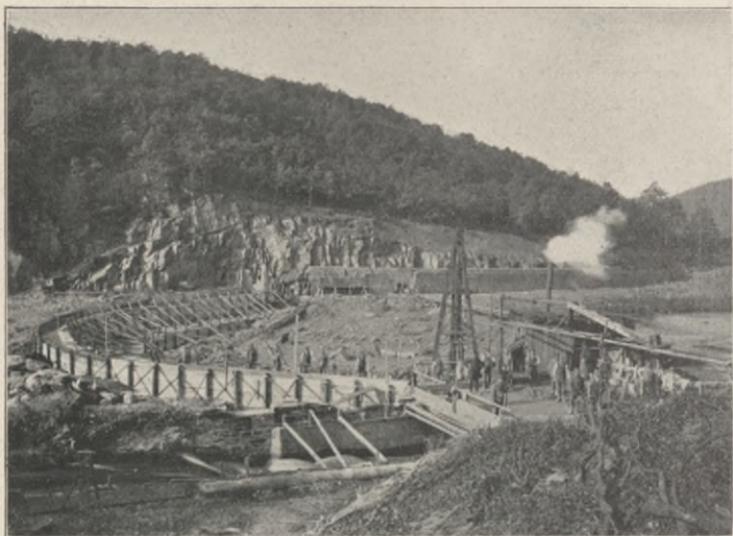


Abb. 25. Thalsperre bei Solingen. Vorbecken. Sommer 1900.

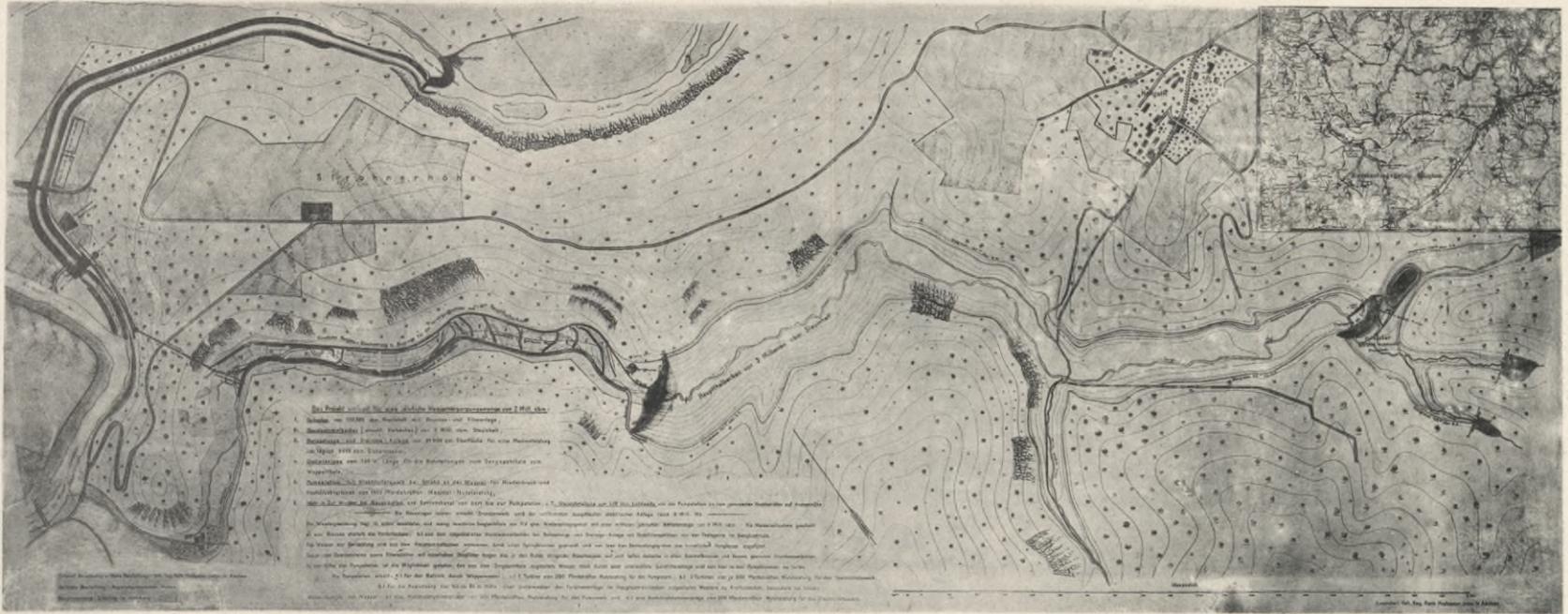


Abb. 26. Thalsperre bei Solingen. Vorbecken nach Vollendung.
Winter 1901/1902.

Abb. 27.

Neues Wasserwerk der Stadt Solingen.

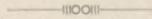
Uebersichtsplan sämtlicher Bauanlagen.



Niederschlagsgebiet	11,8 qkm.
Stauinhalt des Hauptbeckens	2,9 Mill. cbm.
„ „ Vorbeckens	0,1 Mill. cbm.

II. Thalsperre im Hasperbach oberhalb Haspe.

(Ruhrgebiet.)



Bauherr: Stadtgemeinde Haspe.

Zweck: Wasserversorgung der Stadt Haspe, Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im Thale, Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	8,0 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	6 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	285,9 m ü. N. N.
Stauinhalt	2 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	18,3 ha.
Mauermasse	57 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	27,5 m.
Grösste Höhe der Mauer	33,7 m.
Grösste Sohlenbreite	23,6 m.
Kronenbreite	4,0 m.
Kronenlänge	260,0 m.
Ueberfalllänge	20,0 m.
Krümmungsradius	225,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	1 360 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	68 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine aus Grauwacke bezw.	

Lenneschiefer und Trassmörtel.

Gewicht pro cbm Mauerwerk 2350 kg.

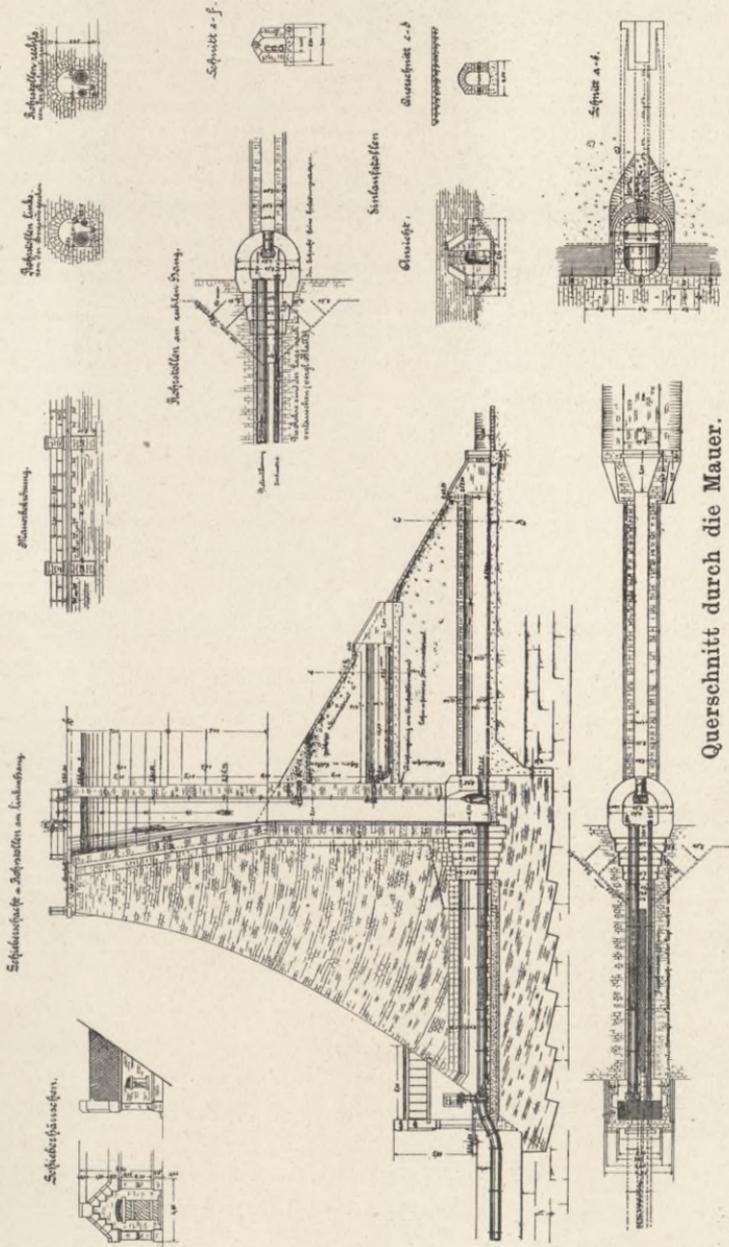
Entwurf und Oberbauleitung: { Geh Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Schilling.

Bauunternehmer: C. Menninger, Weitmar.

Begonnen im August 1901.

Abb. 29. Thalsperre im Hasperbache oberhalb Haspe.



Querschnitt durch die Mauer.

12. Thalsperre im Hennethale bei Meschede. (Ruhrgebiet.)

—IIIOIII—

Bauherr: Thalsperren-Genossenschaft an der oberen Ruhr.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werke im oberen Ruhrgebiete und Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	52,7 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	40 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	302,43 m ü. N. N.
Stauinhalt	9 500 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	76,3 ha.
Mauermasse	90 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsohle	30,43 m.
Grösste Höhe der Mauer	37,9 m.
Grösste Sohlenbreite	28,0 m.
Kronenbreite	5,0 m.
Kronenlänge	369,0 m.
Ueberfalllänge	70,0 m.
Krümmungsradius	350,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	2 600 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	27 Pfg.

Baumaterial: Bruchsteine aus Schalstein; Thonschiefer und Trassmörtel.

Gewicht pro cbm Mauerwerk 2350 kg.

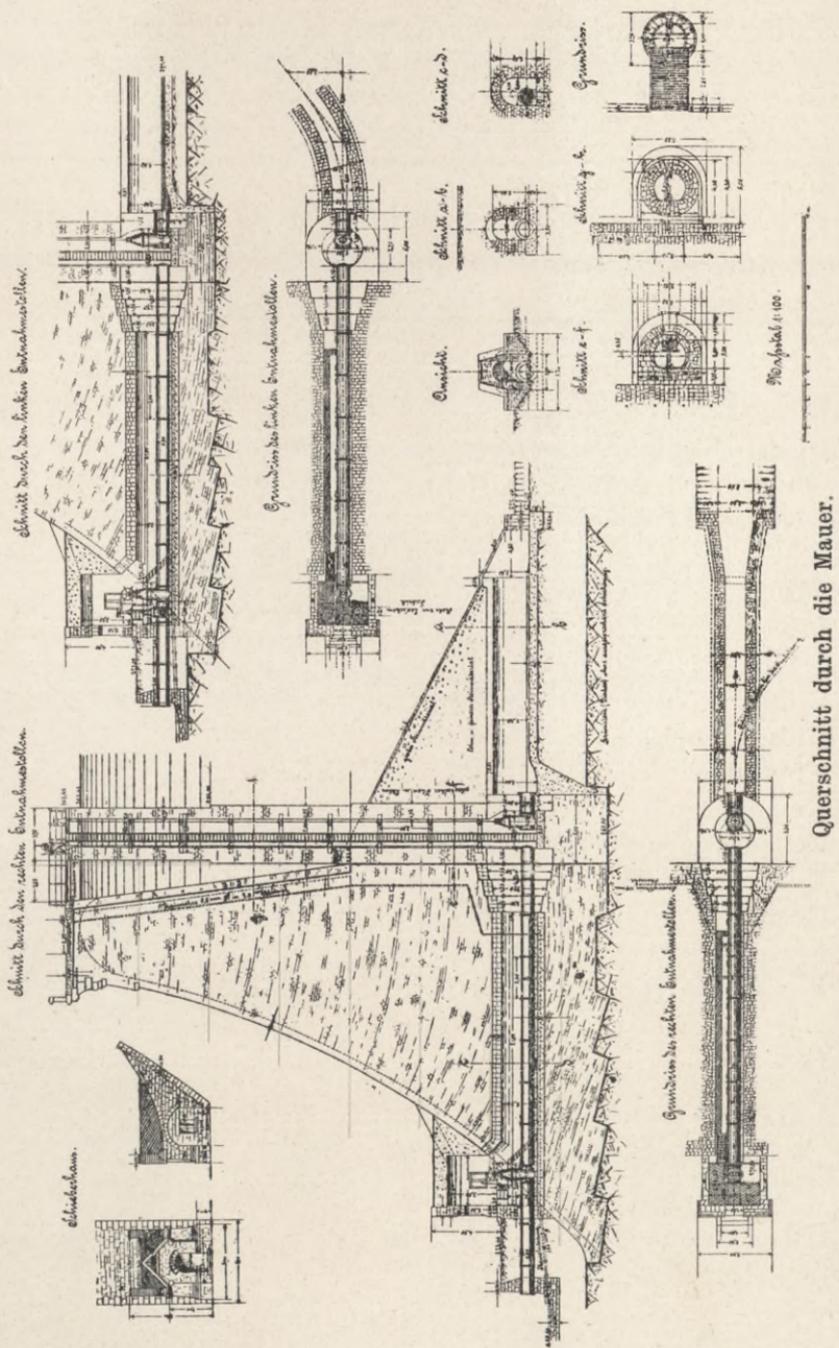
Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Innecken.

Bauunternehmer: D. Liesenhoff, Oestrich-Letmathe.

Begonnen im August 1901.

Abb. 30. Thalsperre im Hennethale bei Meschede.



13. Thalsperre im Ennepethal oberhalb Altenvörde.

(Ruhrgbiet.)

— III O O III —

Bauherr: Ennepethalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Triebwerke im Ennepethale und Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers. In Aussicht genommene Abgabe von Versorgungswasser an die Gemeinden im Kreise Schwelm bei Anlage einer Kraftcentrale unterhalb der Thalsperre.

Niederschlagsgebiet	48 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	36 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	305,43 m ü. N. N.
Stauinhalt	10 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	87,24 ha.
Mauermasse	93 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	34,92 m.
Grösste Höhe der Mauer	40,93 m.
Grösste Sohlenbreite	32,9 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	270,0 m.
Ueberfalllänge	70,2 m.
Krümmungsradius	250,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	2 600 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	26 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine aus Grauwackenschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

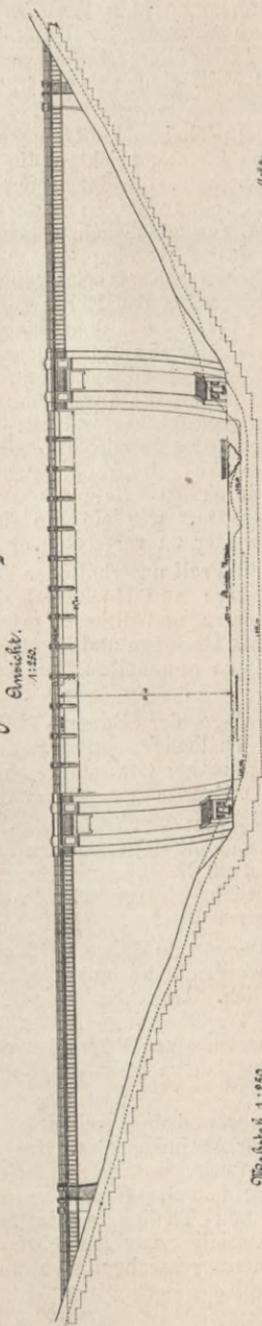
Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Raddatz.

Bauunternehmer: Actien-Gesellschaft für Betonbau Diss & Cie.,
Düsseldorf.

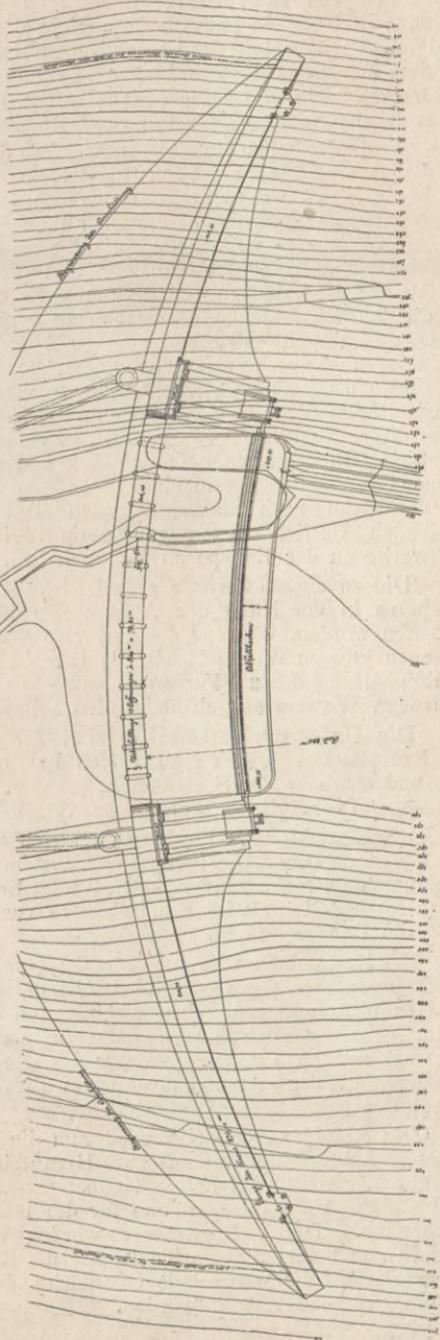
Begonnen: Januar 1902.

Abb. 31. Thaisperre im Ennepethale oberhalb Altenvörde.
Ansicht und Grundriss der Speichermauer.



Ordnung
auf dem
gelben Blatt.

Grundriss
1:250.



Von den Thalsperren, welche zum Ersatze des durch die Pumpwerke an der unteren Ruhr in ganz bedeutenden Mengen fortgepumpten Wassers in den Quellgebieten der Ruhr und ihrer Nebenflüsse mit hervorragender Unterstützung aus dem Fonds des Ruhrthalsperren-Vereins gegenwärtig hergestellt werden, ist die bedeutendste die Ennepe-Thalsperre mit 10 Mill. cbm Fassungsraum bei einem Niederschlagsgebiete von rund 48 qkm.

Trotz des hohen Zuschusses, welchen die Ennepe-Thalsperren-Genossenschaft aus dem Fonds des Ruhrthalsperren-Vereins erhalten konnte, reichten die Mittel, welche die jetzt vorhandenen Triebwerke im Ennepethale, die der Ennepe-Thalsperren-genossenschaft angehören, nach Massgabe ihres gegenwärtigen Nutzens aufzubringen imstande waren, noch nicht aus, um die voraussichtlich entstehenden jährlichen Kosten für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitales und für Betrieb und Unterhaltung zu decken. Es trat daher der Kreis Schwelm dafür ein, die jährlich fehlenden Ausgaben zu decken, wofür ihm das Recht zuerkannt wurde, gegen verhältnismässig geringe Abgaben das Wasser aus dem Ennepethale zu Versorgungszwecken der Gemeinden des Kreises Schwelm und benachbarter Gemeinden bis zu einem Höchstbetrage von 20 000 cbm täglich zu entnehmen. Gleichzeitig ist dem Kreise Schwelm das Recht zuerkannt, die zur Hebung eines Teiles dieser Versorgungswassermengen erforderliche Betriebskraft durch die mit grösserem Druck aus dem Sammelbecken des Ennepethales in die Ennepe abzulassenden Wassermengen in einer besonderen Kraftstation kostenfrei zu entnehmen und den dann noch überschüssenden Teil der durch das Sammelbecken zu schaffenden Betriebskraft gegen geringfügige Abgaben, wie sie die übrigen Triebwerke an der Ennepe zu tragen haben, anderweitig zu verwerten.

Die zu diesem Zwecke erforderliche Kraftstation soll unterhalb der Ennepe-Thalsperre in der Nähe der Ahlenbecke durch Anlage von Hochdruckturbinen geschaffen werden, während die zwischen der Thalsperre und dieser Kraftstation gelegenen grossen Wiesenflächen als Rieselwiesen mit Drainage und Sandfiltration zur Reinhaltung des zu Versorgungszwecken aus einem Sammelbrunnen zu entnehmenden Wassers ausgebaut werden sollen.

Die Untergrundverhältnisse sind für die Anlage der Ennepe-Thalsperre besonders günstig. Auch fanden sich am rechten Thalhange, in unmittelbarer Nähe und oberhalb der Sperrmauer gelegen, sehr günstige Grauwackeschichten, aus denen ein vorzüglicher Baustein zur Herstellung der Sperrmauer gewonnen wird.

Die Einrichtungen für den Baubetrieb sind auf Veranlassung der Bauleitung durch die Firma Diss & Cie. in umfangreichster Masse und mit allen neuesten Vervollkommnungen getroffen worden, um mit aller Energie in möglichst kurzer Bauzeit die Anlage fertigstellen zu können, sodass es voraussichtlich gelingen wird, vertragsmässig die Bauarbeiten im Laufe des Jahres 1903 zu vollenden.

Der Zustand der Baugrube für die Ennepe-Thalsperre im Jahre 1902 und die Einrichtungen, welche zum Baubetriebe getroffen wurden, sind aus den nebenstehenden photolithographischen Abbildungen ersichtlich. Die Abbildung 32 zeigt die Baugrube der Thalsperre und die in mehreren Terrassen angelegten Steinbrüche am rechten Thalhange, ferner das Gerinne, welches am Fusse des rechten Thalhanges angelegt ist und die hierhin abzuleitende Ennepe über die Baugrube hinwegleiten soll.

Die Abbildung 33 zeigt wiederum die Baugrube und das nach dem linken Thalhange hinaufführende Gleis zum Heraufziehen der Aushubmassen. Im oberen Teile des hier sichtbaren linken Thalhanges sind die Vorkehrungen zur Bereitung des Mörtels und die Bureauräume für die Bauleitung und die Bauunternehmung zu erkennen. Durch Bremsberge werden vom linken Thalhange die Mörtelmaterialien und vom rechten Thalhange die Steinmaterialien zur Ausführung des Mauerwerks auf die wechselnde Oberfläche der Mauerung herabgelassen und dasselbst entsprechend verteilt werden.



Abb. 32. Thalsperre im Ennepethal. Ausgeschachtete Baugrube.
Juli 1902.

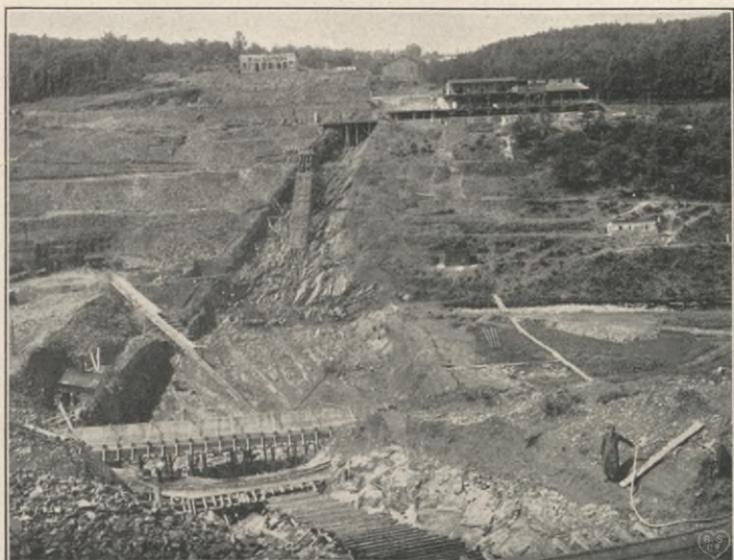


Abb. 33. Thalsperre im Ennepethal. Ausgeschachtete Baugrube.
Juli 1902.

14. Thalsperre im Versethale oberhalb Werdohl. (Ruhgebiet.)

— III O O III —

Bauherr: Versethalsperren-Genossenschaft Fürwigge im Kreise Altena.
Zweck: Versorgung der Triebwerke mit Wasser, Wasserversorgung
von Lüdenscheid und Ersatz des von den Wasserwerken
an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	4,7 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	3 700 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	434,2 m ü. N. N.
Stauinhalt	1 500 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	16,57 ha.
Mauermasse	24 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	23,65 m.
Grösste Höhe der Mauer	29,10 m.
Grösste Sohlenbreite	19,6 m.
Kronenbreite	4,0 m.
Kronenlänge	166,0 m.
Ueberfalllänge	20,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	600 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	40 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine in Grauwackenschiefer und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2350 kg.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

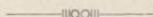
Oertliche Bauleitung: Regierungsbaumeister Link.

Bauunternehmer: H. Schutte, Barmen.

Begonnen im Juni 1902.

15. Thalsperre im Oesterthale oberhalb Plettenberg.

(Ruhrgebiet.)



Bauherr: Oesterthalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Versorgung der Triebwerke im Oesterthale mit Wasser und Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	12,6 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	10 500 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	362,28 m ü. N. N.
Stauinhalt	3 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	24,09 ha.
Mauermasse	50 800 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	31,4 m.
Grösste Höhe der Mauer	36,0 m.
Grösste Sohlenbreite	26,5 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	227,5 m.
Ueberfalllänge	19,5 m.
Krümmungsradius	150,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	1 150 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	38,3 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine aus Quarziten und Thonschiefer, Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2400 kg.
Entworfen vom Geheimen Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.	
Inangriffnahme der Ausführung voraussichtlich im Frühjahr 1903.	

16. Thalsperre im Jubachthale unterhalb Meinerzhagen. (Ruhrgebiet.)

—IIIOIII—

Bauherr: Volmethalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im Volmethale und Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	6,6 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	5 000 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	343,2 m ü. N. N.
Stauinhalt	1 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	11,3 ha.
Mauermasse	27 600 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	23,2 m.
Grösste Höhe der Mauer	27,8 m.
Grösste Sohlenbreite	19,2 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	152,0 m.
Ueberfalllänge	10,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	630 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	63 Pfg.

Baumaterial: Bruchsteine aus Lenneschiefer und
Trassmörtel.

Gewicht pro cbm Mauerwerk 2350 kg.

Entworfen vom Geheimen Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Inangriffnahme der Ausführung voraussichtlich im Herbst 1902.

17. Thalsperre im Glörbachthale bei Breckerfeld. (Ruhrgebiet.)

— 1100 II —

Bauherr: Volmethalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Abgabe von Betriebswasser an die Werkbesitzer im Volmethale und Ersatz des von den Wasserwerken an der unteren Ruhr fortgepumpten Wassers.

Niederschlagsgebiet	7,2 qkm.
Mittlere Zuflussmenge pro Jahr	5 500 000 cbm.
Normaler Stauspiegel	308,2 m ü. N. N.
Stauinhalt	2 000 000 cbm.
Oberfläche bei vollem Becken	21,0 ha.
Mauermasse	33 000 cbm.
Stauhöhe über Thalsole	27,7 m.
Grösste Höhe der Mauer	32,0 m.
Grösste Sohlenbreite	23,0 m.
Kronenbreite	4,5 m.
Kronenlänge	167,5 m.
Ueberfalllänge	9,0 m.
Krümmungsradius	125,0 m.
Gesamtkosten der Mauer einschl. Grunderwerb	780 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	39 Pfg.
Baumaterial: Bruchsteine aus Grauwacke und Trassmörtel.	
Gewicht pro cbm Mauerwerk	2400 kg.

Entworfen vom Geheimen Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Inangriffnahme der Ausführung voraussichtlich im Herbst 1902.

Ausgeführte Tagesausgleichweher an der Wupper.

— III O O III —

Bauherr: Wupperthalsperren-Genossenschaft.

Zweck: Festhaltung des zufließenden Thalsperrenwassers abends und Wiederfreigabe am nächsten Morgen.

18. Bei Dahlhausen.

Stauinhalt	30 000 cbm.
Gesamtkosten	22 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	73 Pfg.

19. Bei Beyenburg.

Stauinhalt	72 000 cbm.
Gesamtkosten	248 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	344 Pfg.

20. Bei Buchenhofen.

Stauinhalt	66 000 cbm.
Gesamtkosten	280 000 Mk.
Kosten pro cbm gestautes Wasser	424 Pfg.

Der Stauraum wird erzielt durch ein selbstthätiges bewegliches Wehr sowie durch Abgrabung und Eindämmung des Wupperbettes.

Entwurf und Oberbauleitung: { Geh. Regierungsrat Professor Dr. ing. Intze.

Oertliche Bauleitung: Ingenieur Sax.

Bauunternehmer: für Beyenburg und Buchenhofen: Rothstein & Sohn in Beyenburg; für Dahlhausen: Alb. Schmidt in Lennep.

Erbaut: 1898—1900.

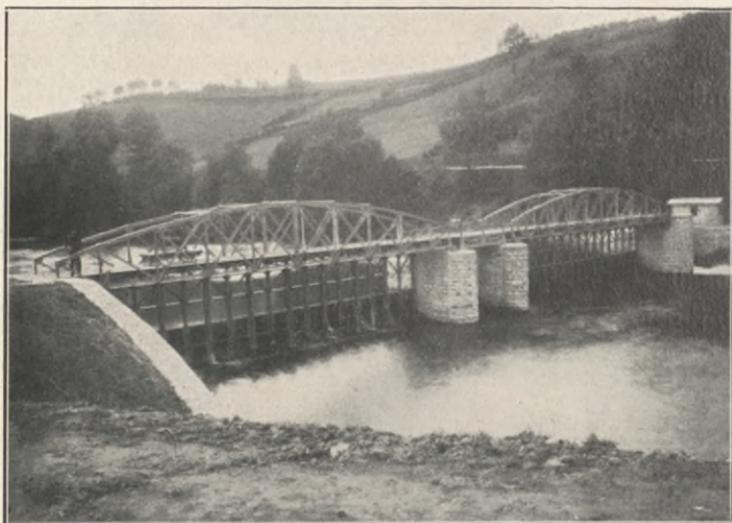


Abb. 33. Tagesausgleichweiher bei Beyenburg. 1900.

Bemerkungen

betreffend

die Konstruktion der Sperrmauern.

Für die Ausführung der Thalsperren wird besonderer Wert darauf gelegt, dass eine sichere, feste Fundierung in genügend tragfähigen Felsschichten erzielt wird. Um einen dichten Anschluss an den Untergrund zu erreichen, hat das Fundament etwa 1—2 m tief in den festen Felsen einzugreifen.

Bei der Bestimmung der Profile sind folgende Grundsätze zur Anwendung gekommen:

1. Das Gewicht des aus schweren Bruchsteinen hergestellten Mauerwerkes ist nur mit 2300 kg pro cbm in Rechnung gestellt, obgleich meistens ein Gewicht von etwa 2400 kg erzielt wird.

2. Es ist zur Vorsicht angenommen, dass der Stauspiegel bis zur Krone der Mauer steigen und das Wasser über die Mauer hinweg laufen könnte, obgleich in Wirklichkeit der bei jeder Mauer zur Anwendung gebrachte Ueberlauf etwa 1,0 m tiefer liegt als die Mauerkrone. Es ist also der Wasserdruck erheblich grösser angenommen, als er in Wirklichkeit jemals werden wird.

3. Es ist die Druckwirkung der im unteren Teile an der Wasserseite der Mauer zur Anwendung zu bringenden Abdichtung bezw. Anschüttung mit dem ausgehobenen Boden besonders ungünstig angenommen und diese Druckwirkung dem Wasserdruck hinzugefügt.

4. Es ist an der Wasserseite die Mauer mit einem vollständig dichten Cementverputz und mit mehrmaligem Anstrich zu ver-

sehen, um das Eindringen des Wassers in die Mauer zu verhindern. Der Verputz ist, soweit er nicht durch Erdhinterfüllung geschützt liegt, mit einer Blendmauer aus Bruchsteinmauerwerk zu versehen, und wird bei der statischen Untersuchung zur Vorsicht das Gewicht dieser Blendmauer, welche zur Standsicherheit beiträgt, nicht in Rechnung gestellt.

5. In der Nähe der Dichtungsschicht wird im Innern der Mauer eine in nahezu vertikal angeordneten Drainrohren auszuführende Entwässerung angelegt, welche das bei sehr hohem Druck durch einzelne Poren etwa in das Mauerwerk eindringende Sickerwasser abfängt und unschädlich durch Sammelröhren nach dem Durchlassstollen im unteren Teile der Mauer und nach der Luftseite hin ableitet.

Bei den vorstehend genannten Annahmen ist nun das Profil so konstruiert, dass sowohl für volles als auch für leeres Becken sämtliche resultierende Kräfte innerhalb des inneren Drittels des Mauerprofils angreifen, mithin Zugwirkungen im Mauerwerk verhindert werden und dadurch der Entstehung von Rissen vorgebeugt wird. Ferner darf die grösste Kantenpressung im Mauerwerk 9—10 kg und der grösste Druck auf den Felsuntergrund in der Regel 7—8 kg nicht überschreiten.

6. Das in der Thalsohle und an den Thalhängen sich gegen feste Felsschichten setzende Mauerwerk soll in vorzüglich festen und dauerhaften natürlichen Steinen und in einem Trassmörtel von der Zusammensetzung: 1 Teil Fettkalk, $1\frac{1}{2}$ Teile bester blaugrauer Plaidter Trass und $1\frac{3}{4}$ Teile Rheinsand ausgeführt werden.

Im Grundriss sollen die Sperrmauern eine gewölbte Form bekommen, welche teils die elastischen Bewegungen des Mauerwerks, wie sie durch Temperatur- und Druckschwankungen stets eintreten, ohne Bildung von Rissen, möglich macht, teils als Reserve eine grosse Sicherheit gegen den Wasserdruck durch die Gewölbewirkung gewährt, auf welche bei der statischen Untersuchung zur Vorsicht keine Rücksicht genommen wird.

7. In Verbindung mit der Sperrmauer wird ein Ueberlauf angelegt, welcher im stande ist, die grössten sekundlichen Abflussmengen abzuleiten, obgleich durch Rechnung und Erfahrung nachgewiesen ist, dass **niemals** nach Anlage eines Staubeckens dieselben grössten sekundlichen Wassermengen zum Abfluss gelangen können, welche vor Anlage des Sammelbeckens bei Hochfluten vorhanden waren, da die geschaffene Stauspiegelfläche eine ausgleichende Wirkung auf den Abfluss der Hochwassermengen ausübt.



Sandfilteranlage für das Wasserwerk der Stadt Remscheid im Eschbachthale neben der Pumpstation.

Die durch nachstehende, während der Bauausführung aufgenommene photographische Abbildungen und durch zwei Pläne in der Gesamtheit und in einzelnen Teilen dargestellte künstliche Sandfilteranlage für das Wasserwerk der Stadt Remscheid ist nach diesseitigen Plänen, welche für eine Ausführung in Beton mit der Firma Diss & Cie. in Düsseldorf umgearbeitet wurden, von dieser Firma im Jahre 1901 unter schwierigen Umständen in verhältnismässig kurzer Zeit ausgeführt worden, um ein stets einwandfreies Wasser aus der Wassergewinnung im Eschbachthale zu erzielen. Diese Wassergewinnung findet einerseits durch Entnahme von Grundwasser aus dem Eschbachthale und dem in dasselbe mündenden Tentethale statt, andererseits durch Entnahme von Versorgungswasser aus dem Sammelbecken im Eschbachthale.

Die Beeinflussung, welche stärkere Anschwellungen des Bachwassers im Eschbachthale und im Tentethale durch Ueberstauung der Wiesen, in denen die Grundwassergewinnung sich befindet, bezüglich der Beschaffenheit des Grundwassers veranlassten, während die Eigenschaften des aus dem Sammelbecken im Eschbachthale entnommenen Wassers, abgesehen von einer nur während kurzer Zeit eintretenden, nicht sehr erheblichen Vergrößerung der Zahl der Bakterien nur geringen Schwankungen unterworfen sind, haben Veranlassung dazu gegeben, die ebengenannte Filteranlage zur Ausführung zu bringen.

Die Sohle und die Wandungen sowie die Ueberwölbung der in 12 Filterkammern und in den 2 Reinwasserbehälter bestehenden Anlage sind aus einem Beton hergestellt, der aus Cementmörtel mit Trasszusatz und aus Lenneschieferstücken unter Zusatz von Rheinkies bereitet wurde.

Das ansteigende enge Seitenthal des Eschbachthales, das Berghäuser Thal, in welchem die Filteranlage in unmittelbarer Nähe der vorhandenen Pumpstation ausgeführt werden musste, machte die schwierige Ausführung in Terrassen notwendig.

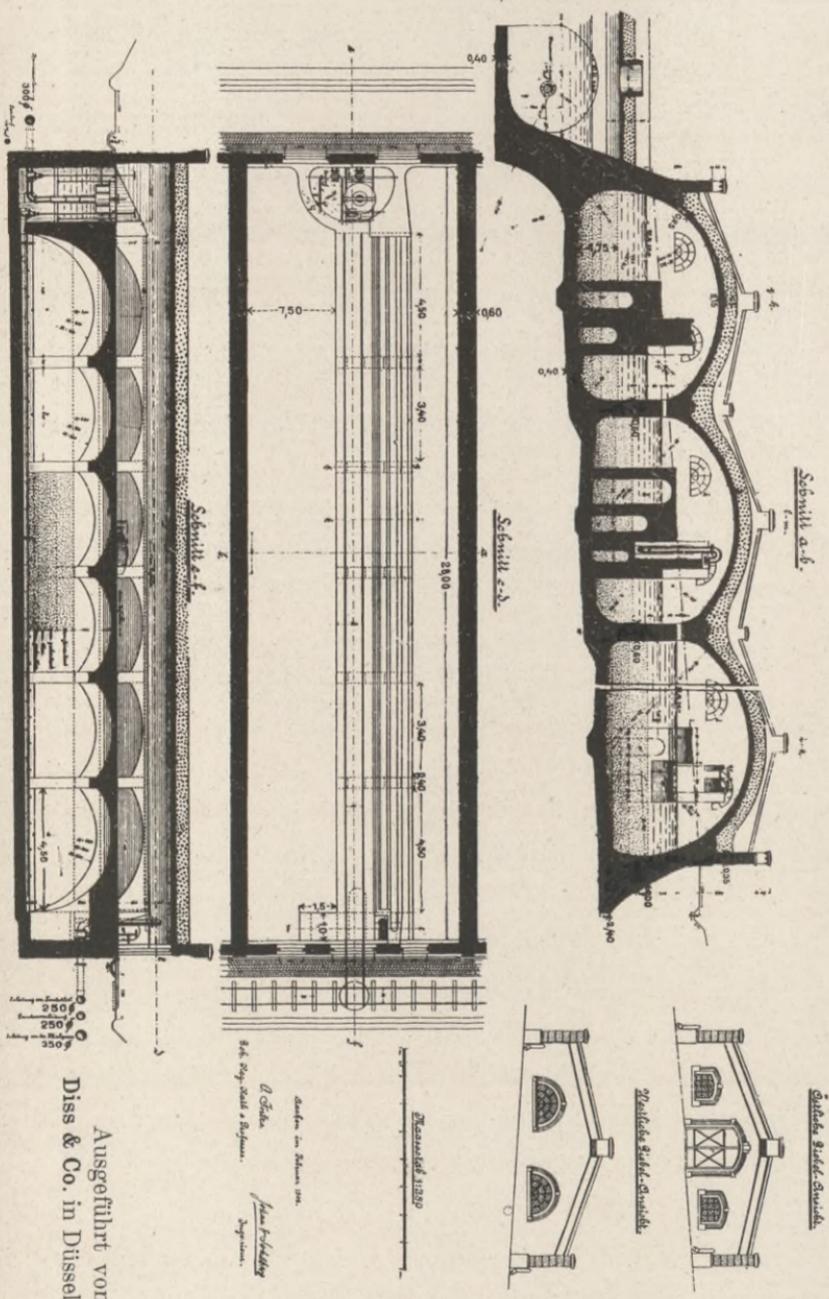
Das Rohwasser, welches zum Teil aus dem vorhandenen Schöpfbrunnen mittels Pumpen gehoben oder mit natürlichem Druck aus der Thalsperre entnommen wird, gelangt zunächst in Verteilungsrinnen aus Beton und von hier in eine mit durchlöcherter Boden versehene, ebenfalls in Beton ausgeführte Regenrinne. Aus dieser Regenrinne tropft das Wasser nahezu 2 m hoch in eine tiefer liegende Verteilungsrinne, um einer vorteilhaften, möglichst ausgedehnten Belüftung beim Herabfallen unterworfen zu werden. Ueber die beiden Ränder der unteren Rinne fliesst das Wasser sehr langsam und gleichmässig in den Rohwasserraum jeder Filterkammer, sickert von hier durch Sand- und Kiesschichten in Drains aus gebranntem Thon und von diesen in ein auf dem Boden der Filterkammer liegendes geschlitztes Cementrohr und gelangt durch dieses in den Reinwasserbrunnen.

Der Druck zur Erzielung einer gleichmässigen Filtergeschwindigkeit wird durch selbstthätige Schwimmer und darunter hängende Teleskoprohre in jedem Reinwasserbrunnen bewirkt.

Die Ueberwölbungen der 12 Filterkammern von je etwa 200 qm Grundfläche sowie der beiden 2000 cbm fassenden Reinwasserkammern in Cementtrassbeton sind in einem äusseren Cementputz mit Trasszusatz und mit einem Siderosthenanstrich hierüber gegen Tagewasser abgedichtet. Ausserdem ist eine Ueberdeckung der Gewölbe zum Schutze gegen äussere Temperaturschwankungen in etwa 0,5 m Stärke ausgeführt worden.

Die seit Januar des Jahres 1902 in Betrieb genommene Filteranlage hat sich in jeder Beziehung zur vollsten Zufriedenheit der Wasserwerksdirektion der Stadt Remscheid bewährt.

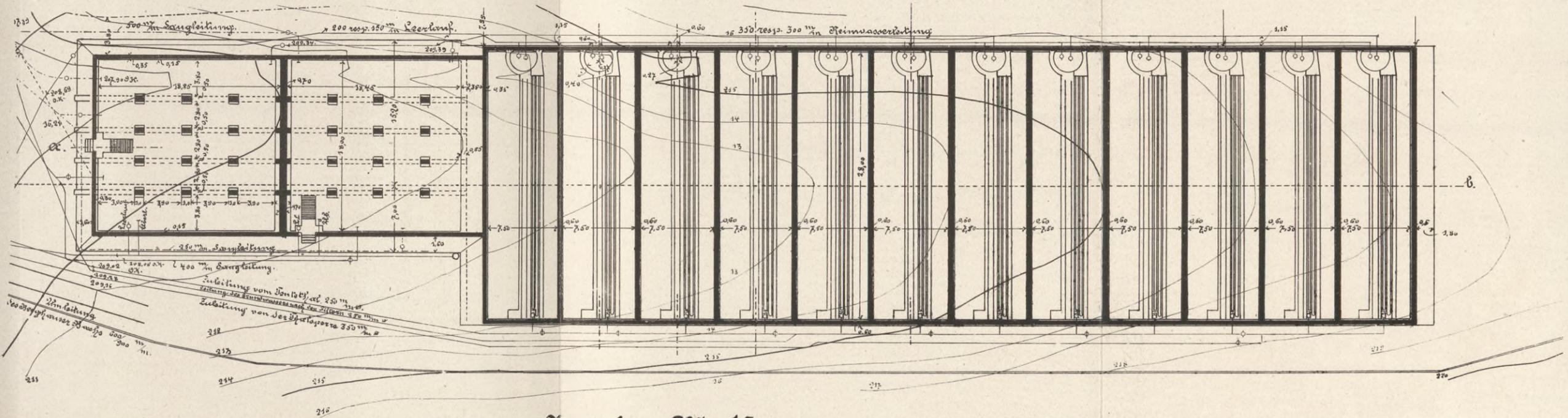
Abb. 36.
Sandfilter-Anlage mit Reinwasserbehälter für das Wasserwerk der Stadt Remscheid.



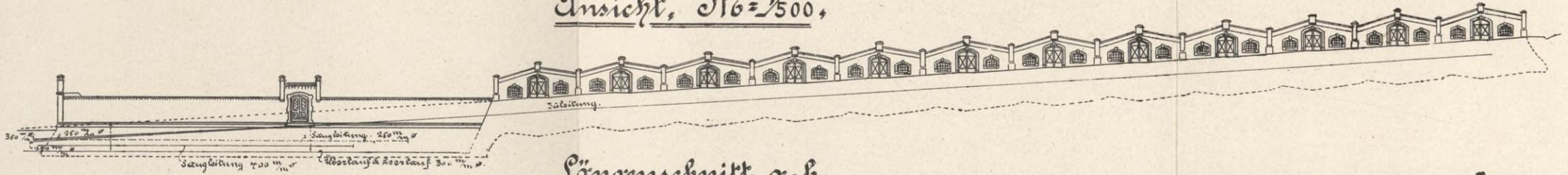
Ausgeführt von
Diss & Co. in Düsseldorf.

Abb. 37.

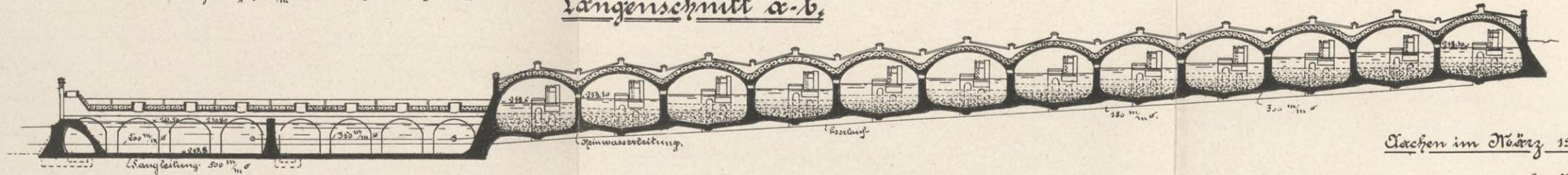
Sandfilter-Anlage mit Reinwasserbehälter für das Wasserwerk der Stadt Remscheid.



Ansicht, Maßstab = 1/500,



Längenschnitt a-b,

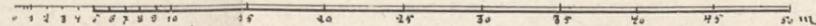


Maßstab = 1/500,

Taschen im März 1902,

O. Fritze.

Professor & Geh. Reg. Rath.



Ausgeführt von Diss & Co. in Düsseldorf.

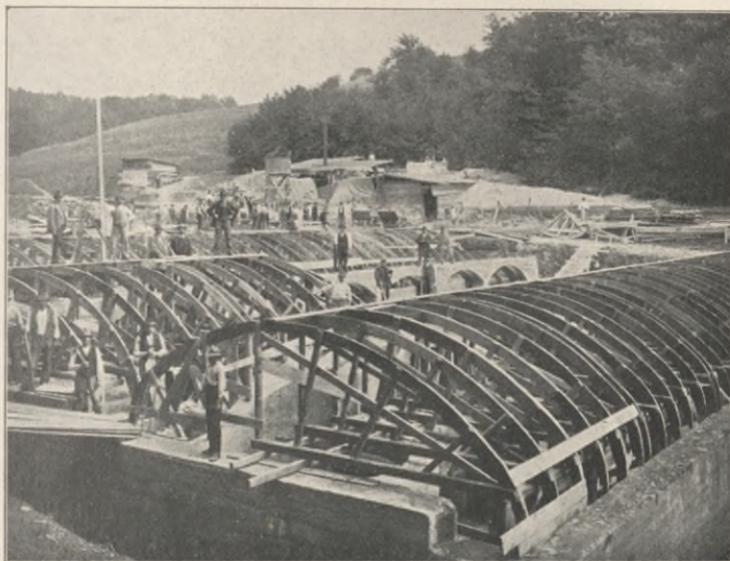


Abb. 38. Sandfilteranlage in Stampfbeton der Stadt Remscheid.
20. Juni 1901.

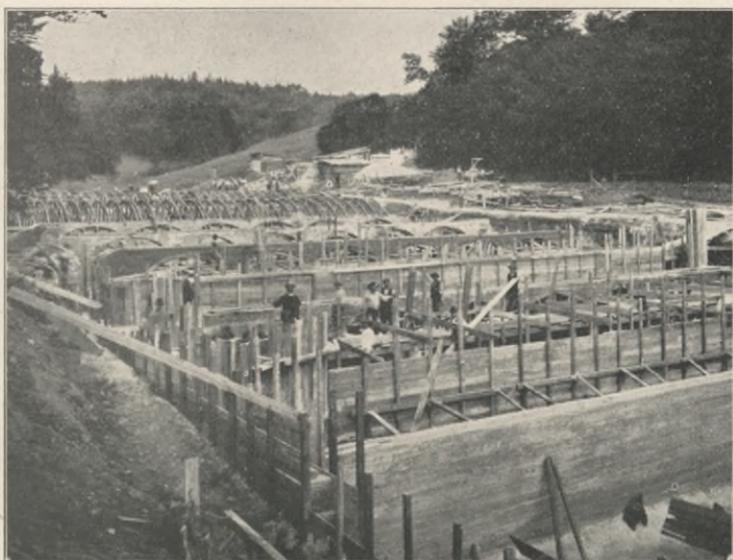


Abb. 39. Sandfilteranlage in Stampfbeton der Stadt Remscheid.
20. Juni 1901.

Ausgeführt von **Diss & Co.** in Düsseldorf.
Oberbauleitung: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. ing. Intze.
Oertliche Bauleitung: Diplomingenieur Sax.

Angaben über einige Betriebsergebnisse, welche inzwischen festgestellt wurden.

Betriebsergebnisse des Remscheider Sammelbeckens.

(Nach dem Berichte des Wasserwerksdirektors Borchhardt.)

Niederschlagsgebiet	4,5 qkm.
Abfluss p. a. im Mittel	3 600 000 cbm.

An 26 Triebwerksbesitzer ist von 1892 bis 1899 in acht Jahren zu Zeiten, in denen der Zufluss Wassermangel ergeben haben würde, 9 000 000 cbm mehr aus dem Sammelbecken geliefert, als der Zufluss in der trockenen Zeit betrug.

Statt 6000 cbm, welche die Werkbesitzer laut Vertrag pro Arbeitstag erhalten sollten — während die Stadt Remscheid 4500 cbm pro Kalendertag aus dem Eschbachthale (Grund- und Thalsperrenwasser) laut Vertrag entnehmen durfte —, hat man den Werkbesitzern im Eschbachthale in den Jahren 1892 bis 1899 im Mittel pro Arbeitstag 10 800 cbm aus dem Sammelbecken abgeben können.

Im Mittel hätten die Werkbesitzer ohne die Thalsperrenanlage 4 Monate jährlich den Betrieb der Wassermotoren einstellen müssen, in maximo im Jahre 1893 sogar über 6 Monate, in minimo im Jahre 1897 während 2½ Monate.

Beobachtungen über die Temperatur des Wassers im Thalbecken.

Wie aus der Abbildung 40 (Seite 71) ersichtlich, ist das Versorgungswasser einer Stadt, um es möglichst temperiert zu liefern, vorteilhaft in etwa 8 bis 10 m Tiefe unter der Oberfläche zu entnehmen, indem die Schwankungen der Temperatur des

Wassers in dieser Tiefe das ganze Jahr hindurch sehr gering sind. Es zeigt sich, dass die Temperatur des Wassers in dieser Tiefe meistens zwischen 8 und 10° C. beträgt, während an der Sohle des Sammelbeckens die Temperatur meistens nur zwischen 5 bis 8° C. sich ändert, an der Oberfläche aber zwischen 0° und 26° C. schwankt.

Einige Ergebnisse chemischer und bakteriologischer Untersuchungen von Versorgungswasser verschiedener Städte sind aus den Tabellen auf Seite 72 und 73 ersichtlich.

Die Ergebnisse sind zum Teil den Betriebsberichten der Stadt Remscheid für die Jahre 1897/98 und 1899/1900 entnommen, zum Teil nach den ausgeführten Untersuchungen der Herren Professor Dr. Kruse in Bonn und Dr. Hoffmann in Remscheid zusammengestellt. Zum Vergleich sind ferner die Ergebnisse einiger Untersuchungen der Städte Barmen, Elberfeld, Düsseldorf, Köln, Lennep und Ronsdorf angegeben.

Auf der XXV. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Trier am 12. September 1900, sagte Professor Dr. Kruse aus Bonn bezüglich der Eigenschaften des Remscheider Thalsperrenwassers:

»Er habe im letzten Monat eine Reihe von bakteriologischen Untersuchungen des Remscheider Thalsperrenwassers teils selbst gemacht, teils veranlasst, und dabei habe sich das merkwürdige Ergebnis herausgestellt, dass das Thalsperrenwasser in dieser Zeit in jeder Beziehung tadellos gewesen sei, obwohl zu gleicher Zeit von allen Seiten Niederschläge gekommen und die Bäche, die das Wasser zur Thalsperre führen, fast immer trübe und bakterienreich gewesen seien. Da könne man doch nicht einfach von Oberflächenwasser reden, sondern man müsse **das Thalsperrenwasser ein Oberflächenwasser, das gereinigt sei**, nennen, allerdings nicht gereinigt durch Filtration, sondern durch einen Prozess, den man noch nicht genau kenne. An den entlegensten Stellen der Thalsperre, wo die Bäche zufließen, seien viele Bakterien vorhanden gewesen, und je mehr man an die Stau-mauer herankomme, je reiner sei das Wasser geworden, das dann unten an der Sohle mit einem ganz geringen Bakterien-gehalt abgeflossen sei. Das zeige, dass ein Reinigungsprozess

vor sich gehe; ob das eine Sedimentierung sei, oder ob die Bakterien absterben, wisse er nicht, in erster Linie wahrscheinlich eine Sedimentierung.«

Ferner sagt **Herr Professor Dr. Kruse** in seinem Gutachten vom 28. April 1901 über das Wasser im Sammelbecken der Remscheider Thalsperre, nachdem dies Wasser acht Monate lang täglich untersucht worden war:

Bonn, den 28. April 1901.

An die Direktion des Wasserwerks

Remscheid.

Die letzte Untersuchung des Thalsperrenwassers am 25. April hat das erwartete Resultat ergeben. Das Wasser ist überall wieder so keimarm, wie es wohl vor der Schneeschmelze gewesen. Ich habe an neun Stellen in verschiedensten Tiefen, teils in der Nähe der Mauer, teils in der Mitte des Beckens, überall Zahlen unter 100, gewöhnlich unter 50, einige Male unter 10, und sogar an einer Stelle 0 Keime im ccm gefunden. Diese Besserung, die im Laufe der letzten 14 Tage eingetreten ist, ist wohl auf das schöne Wetter, die starke Belichtung und höhere Temperatur zurückzuführen. Man darf also sagen, dass binnen sechs Wochen die Selbstreinigung des Thalsperrenwassers eine vollständige geworden ist.

Am 14. März fand ich ca.	3000
„ 21. „ „ „ „	1700
„ 29. „ „ „ „	500
„ 11. April „ „ „	200—300
„ 25. „ „ „ „	33

als durchschnittliche Keimzahl im Becken.

Damit ist die Störung, die die letzte Schneeschmelze mit ihrem Hochwasser in dem Staubecken verursacht hat, überwunden. Für die hygieinische Beurteilung des Thalsperrenwassers wichtig ist, dass **das Wasser der Beckensohle von der Störung lange nicht so erheblich betroffen worden ist, als der übrige Beckeninhalte**: nur am 15., 19., 29. März

und am 4. und 11. April sind Zahlen über 100, nämlich 240, 360, 540, 132, 260 beobachtet worden. Sonst wurden immer niedrige Keimzahlen im Sohlenwasser gefunden, wie sie auch ganz regelmässig seit August vorigen Jahres durch die Analysen nachgewiesen worden sind. **Man kann also sagen, das Thalsperrenwasser hat sich glänzend bewährt, es steht hygieinisch auf gleicher Höhe wie das Grundwasser, das in den meisten Städten Rheinlands und Westfalens zur Wasserversorgung benutzt wird.** Insbesondere haben die Hochwässer, die das Wasser vieler Grundwasserwerke erheblich verschlechtern, auf das Sohlenwasser der Thalsperre nur dann einen gewissen Einfluss, wenn sie so gewaltige Dimensionen annehmen, wie es zur Zeit der diesjährigen Schneeschmelze der Fall war.

(gez.) Prof. Kruse.

Abschrift.

DER BÜRGERMEISTER
der Stadt Ronsdorf.

Ronsdorf, den 11. April 1901.

J.-N. 1034 I.

Herrn

Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Intze

Hochwohlgeboren

AACHEN.

Ew. Hochwohlgeboren teile ich auf die gestrige, an den Herrn Sanitätsrat Dr. Flues hier gerichtete Anfrage, im Einvernehmen mit demselben, ganz ergebenst mit, dass sich das Trinkwasser der hiesigen Thalsperre bisher als ganz vorzüglich und absolut einwandfrei bewährt hat. Das letzte Untersuchungsergebnis vom 15. August v. J. ist Ihnen s. Z. mitgeteilt worden. Weitere Untersuchungen haben nach dieser Zeit nicht stattgefunden, weil diesseits eine Anordnung der Königlichen Regierung

zur Vornahme regelmässiger Untersuchungen noch erwartet wird. Es wird nur Wasser benutzt, welches die Rieselwiese passiert hat, und reines Quellwasser aus dem geschlossenen Hangreservoir.

Die Rieselanlage hat sich hier seither bewährt und als völlig ausreichend erwiesen, sodass eine weitere Filteranlage absolut unnötig erscheint.

Der Gesundheitszustand ist hier ein durchaus günstiger, und sind seit der Inbetriebnahme der Wasserleitung Infektionskrankheiten nicht mehr aufgetreten.

Mit hochachtungsvoller Empfehlung!

Ihr ganz ergebenster

(gez.) **Staas.**

Abschrift.

Ronsdorf, den 22. November 1901.

Herrn

Geheimer Regierungsrat Professor Intze

AACHEN.

Auf Ihre diesbezügliche Anfrage teile ich Ihnen ergebenst mit, dass wir mit den Betriebsresultaten unserer Stauweiheranlage äusserst zufrieden sind.

In den trockensten Tagen des vergangenen Sommers war das abgegebene Wasser ausgezeichnet. Am Schluss der aussergewöhnlich trockenen Periode erhielt das Wasser der Sperre einen kaum merklichen Geruch und grünlich angehauchte Färbung.

Dieser Uebelstand wurde durch etwas langsames Filtrieren auf dem Rieselfeld vollständig beseitigt. Das Rieselfeld hat sich ausgezeichnet bewährt.

Ich habe verschiedene künstliche Filteranlagen besichtigt, doch war keine darunter, die ein so schönes, gutgereinigtes Wasser, welches auch im trockensten Sommer dem Geschmacke des besten Quellwassers kaum nachsteht, aufzuweisen hatte wie das bei uns auf der Wiese filtrierte.

Wir haben an der Rieselwiese noch einige kleine Aenderungen getroffen.

So ist z. B. an Stelle der natürlichen Hauptverteilungsrinne eine solche aus Cement verlegt worden, um erstens ein zu schnelles Durchsickern des Wassers in der Rinne selbst zu verhindern, zweitens, um das hineinfallende Laub etc. fortzuspülen; auch hat die Rinne ein direkt angegossenes Rohr, um das innerhalb der Mauer sich sammelnde Quellen- und Sickerwasser, welches überhaupt nicht zu Tage tritt, sofort auffangen und in den Brunnen leiten zu können.

Die Kies- und Sandbettung über den Drainröhren hat bis jetzt noch nicht erneuert zu werden brauchen, trotzdem dieselbe beinahe 3 Jahre im Gebrauch ist. Da der Inhalt der **Lenneper** Thalsperre in diesem trockenen Sommer vollständig aufgebraucht war, unser Stauweiher hingegen im trockensten Monat noch ca. 160 bis 170 000 cbm Wasser enthielt, waren wir in der angenehmen Lage, unsere Nachbargemeinde Lüttringhausen, welche vollständig auf dem Trocknen sass, durch einen prov. Anschluss so lange mit Wasser zu versehen, bis der **Lenneper** Stauweiher durch grössere Niederschläge wieder genügend Wasser enthielt.

Ich kann nochmals betonen, dass die Rieselwiese und auch die Anlage des Springbrunnens oberhalb dieser Wiese in erster Linie dazu beigetragen haben, das Wasser in schmackhaftem, tadellosem Zustande zu erhalten.

Das Wasser ist von dem vereidigten Nahrungsmittel-Chemiker Herrn Dr. Th. Hoffmann in Remscheid und (für Herrn Professor Kruse in Bonn) von Herrn Stadtchemiker Otto Krüger in Barmen untersucht worden.

Ich lasse Ihnen beifolgend Abschrift der Befunde zugehen.

In der Hoffnung, mit diesen Ausführungen Ihren Wünschen entsprochen zu haben, mich aber zu weiteren Angaben gerne bereit erklärend

Hochachtungsvoll!

(gez.) **Issel.**

Die Untersuchung der von mir am 10. ds. genommenen Wasserproben ergab:

Wasserwerk Ronsdorf.

In 100 000 Teilen sind:	Leitung (Stadt)	Salbachtal			
		Quelle oberhalb	Rieselwiese unterhalb	Sohle	Oberfläche
		des Thalbeckens		des Thalbeckens	
Gesamtrückstand	9,5000	10,500	6,000	9,000	6,500
Glühverlust	4,2500	4,500	2,000	3,250	3,000
Kaliumpermanganat-Verbrauch	0,316	0,3476	0,316	0,4424	0,56880
Entsp. org. Substanz	1,580	1,7380	1,580	2,2120	2,8440
Chlor	1,416	1,770	1,416	1,416	1,416
Ammoniak	—	—	—	—	—
Salpetrige Säure	—	—	—	—	—
Salpetersäure		minimale Spuren			
Schwefelsäure S O ₃	0,8583	0,8583	0,8583	1,3732	1,2016
Kalk (Ca O)	2,000	1,500	1,250	1,250	1,500
Magnesia (Mg O).	0,5404	0,8105	0,4503	0,7205	0,5404
Gesamthärte in deutschen Graden	2,75 ^o	2,73 ^o	1,78 ^o	2,25 ^o	2,25 ^o

Sämtliche Wasser waren klar, farb- und geruchlos.

Von den ausserdem noch genommenen Proben aus dem Wiesenbach hatte die Probe, die **oberhalb** der Viehtränke genommen wurde, 365 und die **unterhalb** der Viehtränke 2- bis 3000 Keime.

Remscheid, den 15. Mai 1901,

(gez.) **Th. Hoffmann,**
 approb. Nahrungsmittel-Chemiker.

II. Probeentnahme am 25. Juli 1901.

Anzahl der Keime in 1 ccm.

Oberfläche	86
Springbrunnen	31
Sammelbrunnen	33
Leitung	38

Remscheid, den 29. Juli 1901.

(gez.) **Th. Hoffmann.**

Probeentnahme

des vereidigten Chemikers der Stadt Barmen am 22. August 1901.

Bezeichnung der Proben	Nr. I. Springbrunnen- Bassin	Nr. II. Schöpfbrunnen nach der Berieselung
Ammoniak, Milligramm in Liter . .	fast 0	0
Salpetrige Säure	geringe Spuren	0
Eisen, Milligramm in Liter	2,00	0,65
Organische Substanz, Permanganat- Verbrauch pro 1 Liter Wasser in Gramm	0,0122	0,0090
Chlor, Gramm in Liter Wasser . . .	0,0114	0,0117
Farbe, 100 cc destilliertes Wasser er- fordern bis zur gleichen Färbung	5,5	3,0
Aussehen	gelbflockiger Bodensatz	geringe Mengen eines ungefärbten flockigen Boden- satzes

Bakteriologische Untersuchung.

Oberfläche Sperre, Mitte Mauer	Keimzahl pro 1 ccm Wasser
0,5 ccm Platte	18 Keime = 36
1,0 ccm Platte	= 33

Nr. I. Springbrunnen-Bassin	Nr. II. Schöpfbrunnen n. d. Berieselung*)
0,5 ccm Platte 57 = 114	*) Die Probeentnahme aus dem Schöpf- brunnen ist von dem Chemiker als unzuverlässig bezeichnet und daher das Ergebnis nicht an- geführt.
1,0 ccm Platte = 130	

Barmen, den 24. August 1901.

(gez.) **Otto Krüger,**
vereidigter städtischer Chemiker.

Abschrift.

DER DIREKTOR.

Solingen, den 30. April 1902.

Städtische Gas- und Wasserwerke.

Herrn

Geheimer Regierungsrat Professor Intze

Hochwohlgeboren

AACHEN.

Anbei beehre ich mich, Abschrift einiger chemischen und bakteriologischen Untersuchungen des Bachwassers, des Wassers aus dem Vorbecken und des Leitungswassers, welche wir selbst vorgenommen, zu übersenden. Ich bemerke dazu, dass das Leitungswasser bis auf 6⁰/₁₀, welche vom alten Wasserwerk gefördert wurden, aus dem Sengbachthal stammt und bis jetzt ausschliesslich durch Berieselung der Wiesen gewonnen wurde; das Filter ist also noch nicht in Betrieb gekommen.

Auch während der Frostperiode hat die Berieselung anstandslos funktioniert. Auf den Rieselwiesen bildete sich eine Eisdecke, unter welcher das Bachwasser floss und in dem frostfreien Boden zur Versickerung gelangen konnte.

Ich ziehe die Erzeugung künstlichen Grundwassers durch Wiesenberieselung der Filtrierung durch Sandfilter vor, weil es hierbei möglich ist, die ganze Oberfläche täglich genau zu untersuchen und somit etwa sich bildende Spalten sofort dichten zu können. Findet bei einem künstlichen Filter ein Durchbruch statt, dann ist derselbe viel schwerer zu entdecken, und es ist mit wesentlich grösseren Kosten verbunden, das Filter wieder in Ordnung zu bringen.

Da die Rieselflächen gross gewählt sind, ist es möglich, einzelne Felder zeitweise trocken zu legen, um dadurch den Graswuchs zu befördern und das Gras vor Verfaulen zu schützen. Hierbei wird durch Oxydation die Fläche wieder regeneriert, sodass wahrscheinlich eine Erneuerung der Rieselflächen niemals stattzufinden hat.

Ich gestatte mir noch anzuführen, dass die Resultate des Rieselwassers zuerst nicht so günstig waren und sich erst dann besser gestalteten, nachdem die Oberfläche der Wiesen durch wiederholtes Walzen dichter wurde und der feine Schlick des Bachwassers darüber kam.

Die Rieselwiesen vor dem Vorbecken haben eine Grösse von 6500 qm und liefern in 24 Stunden 8000 cbm Filtrat.

Stets gerne zu weiteren Mitteilungen bereit.

Mit vorzüglicher Hochachtung

gez. Klose.

Abschrift.

Cöln, den 19. Oktober 1901.

Gutachten.

Das am 14. Oktober cr. von mir entnommene Wasser aus der städtischen Wasserleitung wurde einer eingehenden chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnisse führte:

Reaction neutral.

38 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,1294 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,0720 „ organische Substanz.

0,0602 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,0989 „ Chlornatrium per Liter.

0,0156 „ Kalk (Ca O) per Liter entsprechend:

0,0921 „ „ (Ca C O₃) per Liter.

1,8^o Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

(gez.) Dr. Wenzlik.

Cöln, den 28. November 1901.

Gutachten.

Das am 16. cr. von mir entnommene Wasser aus der städt. Wasserleitung wurde einer eingehenden chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnisse führte:

Reaction neutral.

31 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,1492 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,0840 „ organische Substanz per Liter.

0,0622 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,1025 „ Chlornatrium per Liter.

0,0428 „ (Ca O) Kalk per Liter entsprechend:

0,0764 „ (Ca C O₃) Kalk per Liter.

1,25° Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

(gez.) **Dr. Wenzlik.**

Cöln, den 30. Dezember 1901.

Gutachten.

Das am 19. cr. von mir persönlich entnommene Wasser aus der städt. Wasserleitung wurde einer eingehend chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnis führte:

Reaction neutral.

31 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,0552 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,1350 „ organische Substanz.

0,0640 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,1806 „ Chlornatrium per Liter.

0,0344 „ Kalk (Ca O) per Liter entsprechend:

0,0614 „ Kalk (Ca C O₃) per Liter.

1,45° Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

(gez.) **Dr. Wenzlik.**

Cöln, den 30. Januar 1902.

Gutachten.

Das am 20. cr. von mir entnommene Wasser aus der städt. Wasserleitung wurde einer eingehend chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnisse führte:

Reaction neutral.

22 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,1308 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,0682 „ organische Substanz per Liter.

0,0604 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,1136 „ Chlornatrium per Liter.

0,0426 „ Kalk (Ca O) per Liter entsprechend:

0,0760 „ „ (Ca C O₃) per Liter.

1,30^o Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

(gez.) **Dr. Wenzlik.**

Cöln, den 18. Februar 1902.

Gutachten.

Das am 9. von mir entnommene Wasser aus der städt. Wasserleitung wurde einer eingehenden chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnisse führte:

Reaction neutral.

34 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,1125 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,0600 „ organische Substanz per Liter.

0,0645 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,1063 „ Chlornatrium per Liter.

0,0308 „ Kalk (Ca O) per Liter entsprechend:

0,0550 „ „ (Ca C O₃) per Liter.

1,38^o Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

(gez.) **Dr. Wenzlik.**

Cöln, den 20. März 1902.

Gutachten.

Das am 16. cr. von mir entnommene Wasser aus der städt. Wasserleitung wurde einer eingehend chemischen, auch bakteriologischen Untersuchung unterzogen, welche zu nachstehendem Ergebnis führte:

Reaction neutral.

27 Bakterien per Cubikcentimeter.

0,1208 Gramm Gesamttrockenrückstand per Liter.

0,0644 „ organische Substanz per Liter.

0,06442 „ Chlor per Liter entsprechend:

0,0732 „ Chlornatrium per Liter.

0,0386 „ Kalk (Ca O) per Liter entsprechend:

0,0689 „ „ (Ca C O₃) per Liter.

1,20° Gesamthärte.

Kein Ammoniak, keine salpetrige Säure, Spuren Salpetersäure.

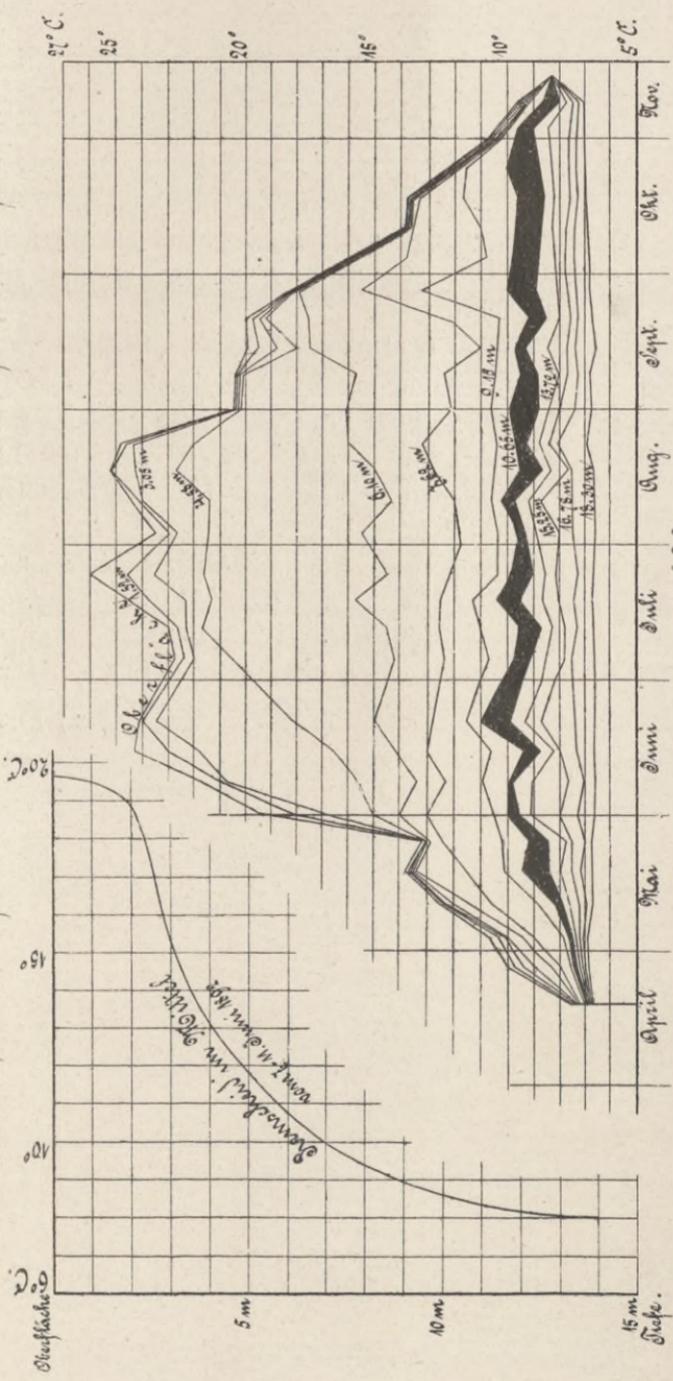
(gez.) **Dr. Wenzlik.**

Wasserwerk der Stadt Remscheid.

Graphische Darstellung der mittleren Wassertemperaturen von
 Desinfektions im Exhaktuale vom 7. Juni 1892 für die
 verschiedenen Tiefen unter Oberfläche:

Wasserwerk der Stadt Eobson.

Schwankungen der Wassertemperaturen des Lake Exhaktuale
 während der Zeit vom April bis November dargestellt für
 verschiedene Tiefen unter Oberfläche:



1892.

Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen des Versorgungswassers für die Stadt Remscheid in der Zeit von August 1900 bis April 1901.

Zahl der Bakterien in 1 ccm Wasser	Wasserleitungswasser in der Stadt			Thalsperrenwasser an der Sohle			Wasser am Bacheinlauf des Beckens		
	Mittel 1)	Max.	Min.	Mittel 2)	Max.	Min.	Mittel 3)	Max.	Min.
	August 1900	53	86	32	39	68	5	1178	1860
September "	43	84	20	35	54	18	1134	1134	1134
Oktober "	55	175	23	48	110	24	411	585	237
November "	22	69	6	32	66	12	460	845	76
Dezember "	31	56	4	35	55	12	32	32	32
Januar 1901	28	67	12	29	54	10	14	14	14
Februar "	18	42	2	21	47	6	100	100	100
März "	103	320	6	95	360	8	250	250	250

1) In 8 Monaten 243 Untersuchungen.

2) " " " 76 "

3) " " " 11 "

Ergebnisse einiger chemischer und bakteriologischer Untersuchungen des Versorgungswassers der Stadt Remscheid.

Lfde. Nr.	In 100 000 Teilen sind enthalten:	1897—1898.			1899—1900.			20. August 1900 bis 5. März 1901.											
		Probe des Wassers in der Stadt			Probe des Wassers in der Stadt			Probe des Wassers in der Stadt			Probe des Wassers an der Sohle des Beckens			Probe des Wassers an der Ober- fläche des Beckens			Probe des Wassers am Bacheinlaufe des Beckens		
		Mittel ¹⁾	Max	Min.	Mittel ²⁾	Max.	Min.	Mittel ³⁾	Max.	Min.	Mittel ³⁾	Max.	Min.	Mittel ⁴⁾	Max.	Min.	Mittel ⁴⁾	Max.	Min.
1.	Gesamtrückstand	6,5600	9,5000	5,2000	6,6730	8,0000	6,0000	7,0350	9,4000	6,0000	6,6250	7,2500	6,0000	6,4830	7,4000	6,0000	6,5778	7,5000	6,0000
2.	Organische Substanz	3,2530	5,2140	2,5280	2,9805	3,5550	2,3000	2,7961	5,5500	1,8960	3,4160	4,8900	2,3700	3,7886	5,3500	2,7375	3,2105	4,3800	2,3700
3.	Chlor	0,7865	0,9620	0,3504	1,1088	1,4100	0,8850	1,1186	1,4160	0,9300	1,1003	1,4160	0,8600	1,1846	1,4160	0,8600	1,2560	1,4160	0,7200
4.	Schwefelsäure	1,7200	3,4330	1,0299	1,1619	1,5450	1,0293	1,3723	1,8600	0,8583	1,3985	1,8100	1,0299	1,3337	1,7800	0,9613	1,4514	2,1200	1,0299
5.	Kalk	1,2500	2,2500	1,0000	1,1115	1,5000	1,0000	1,1585	1,6400	0,8750	1,2060	1,5000	1,0000	1,1590	1,4600	0,7500	1,5890	2,5000	1,0000
6.	Magnesia	0,6794	0,9006	0,3602	0,9098	1,2610	0,6304	0,3512	0,6304	Spuren	0,3928	0,8105	Spuren	0,4503	0,8105	Spuren	0,3903	0,6304	Spuren
7.	Härte in deutschen Graden	2,19 ^o	1,83 ^o	2,5 ^o	2,35 ^o	2,63 ^o	2,0 ^o	1,76 ^o	1,88 ^o	1,63 ^o	1,84 ^o	2,26 ^o	1,4 ^o	1,83 ^o	2,12 ^o	1,66 ^o	2,88 ^o	3,36 ^o	1,88 ^o
8.	Temperatur nach Celsius	10,7 ^o	15,0 ^o	5,5 ^o	10,3 ^o	17 ^o	4,0 ^o	7,2 ^o	13,4 ^o	4,0 ^o	5,2 ^o	8,8 ^o	2,6 ^o	4,6 ^o	8,8 ^o	0,8 ^o	4,28 ^o	7,8 ^o	1,2 ^o
9.	Anzahl der Keime in 1 ccm Wasser	29	73	6	53	158	2	52	184	4	38	125	5	63	104	6	364	1134	14

¹⁾ aus 12 Untersuchungen; ²⁾ aus 13 Untersuchungen; ³⁾ aus 10 Untersuchungen; ⁴⁾ aus 9 Untersuchungen.

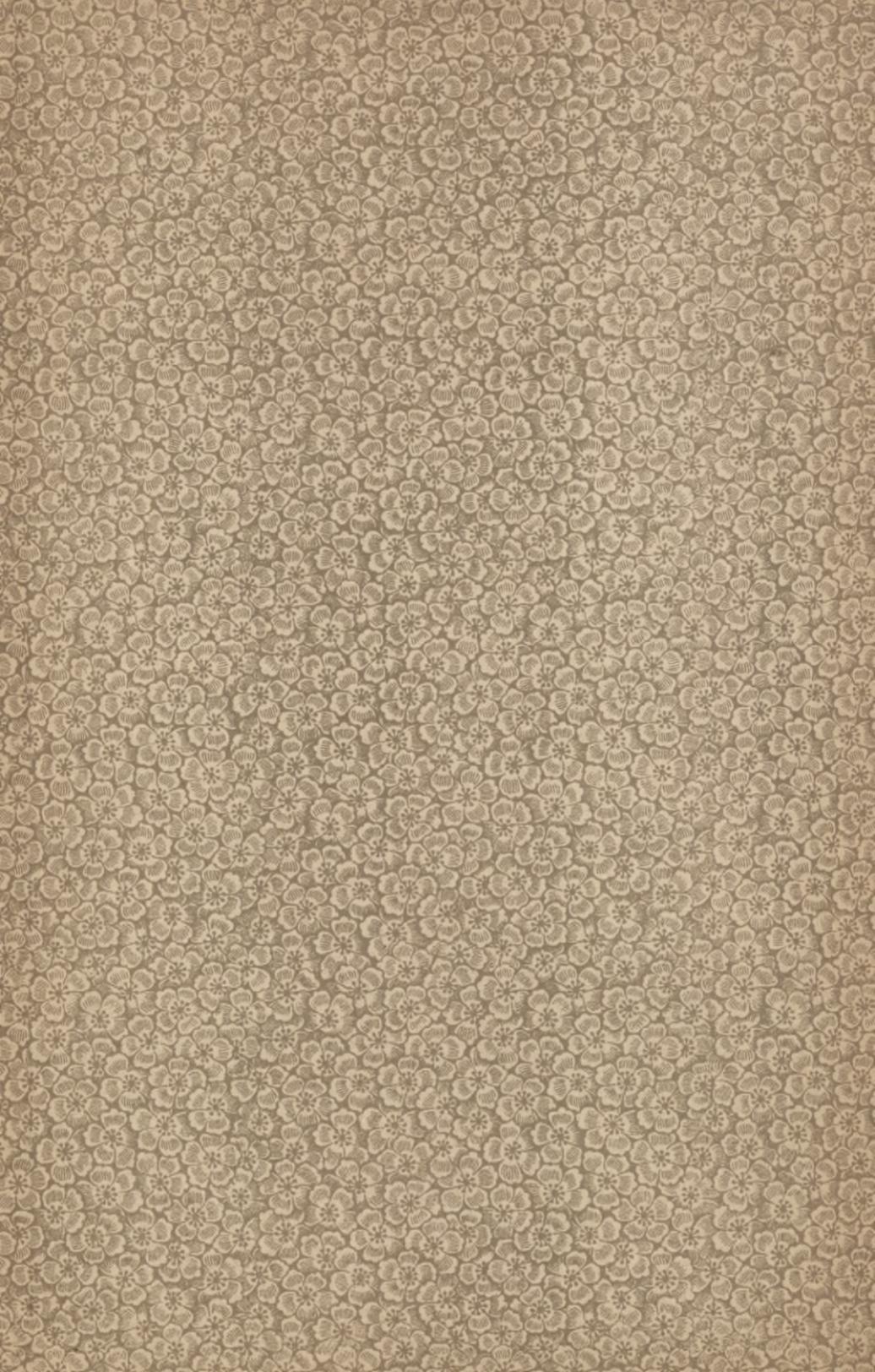
Vergleich der chemischen und bakteriologischen Untersuchungen des Versorgungswassers für verschiedene Städte.

Lfde. Nr.	In 100 000 Teilen sind enthalten:	Grundwasserversorgung.				Wasserversorgung mittelst Thalsperren.					
		Barmen	Elberfeld	Düsseldorf	Köln	Remscheid	Ronsdorf	Lennepe		Lennepe	
		4. Aug. 1898	4. Aug. 1898	5. Aug. 1898	5. Aug. 1898	4. Aug. 1898	27. April 1900 (Berieselungs- wasser)	Probe des Wassers in der Stadt		Probe des Wassers in der Thalsperre	
							Mittel aus 6 Untersuchungen im Jahre:		Mittel aus 6 Untersuchungen im Jahre:		
							1899	1900	1899	1900	
1.	Gesamtrückstand	12,5000	23,2500	25,7500	36,2500	7,0000	10,2500	6,2140	6,2500	7,3210	6,9166
2.	Organische Substanz	3,1600	3,4760	3,7920	2,5280	3,1600	3,8500	3,0914	2,7253	4,0101	3,3131
3.	Chlor	—	—	—	—	—	1,4160	1,0620	1,1505	1,3140	1,2390
4.	Schwefelsäure	2,9180	4,1200	3,9480	4,2910	1,0300	1,2020	1,0162	0,9725	1,2952	1,0471
5.	Kalk	4,0000	8,5000	8,2500	12,5000	1,5000	2,0000	1,1070	1,2500	1,2140	1,3750
6.	Magnesia	0,7200	1,8010	1,4410	1,6210	0,9010	0,7205	0,8680	0,8556	0,8284	0,9006
7.	Härte in deutschen Graden	5,01 ^o	10,02 ^o	10,27 ^o	14,77 ^o	2,76 ^o	3,01 ^o	2,32 ^o	2,29 ^o	2,33 ^o	2,56 ^o
8.	Temperatur nach Celsius	15 ^o	16,5 ^o	15,0 ^o	13,0 ^o	13,0 ^o	9,4 ^o	—	—	—	—
9.	Anzahl der Keime in 1 ccm Wasser	81	86	67	46	92	54	52	16	81	29

6-95

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

S. 61





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000294584