

MITTHEILUNGEN

DES

INGENIEUR-KOMITEES.

31. HEFT.



INHALT:

Anlage eines Tiefbrunnens nebst Wasserhebevorrichtung, ausgeführt im Jahre 1887 in Neisse.

Hierzu: 3 Blatt Zeichnungen und eine Kostenberechnung.

VIII C 5

Als Manuscript gedruckt.

17529

BERLIN 1889.

Selbstverlag des Ingenieur-Komitees.

2.160

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299658

MITTHEILUNGEN

DES

INGENIEUR-KOMITEES.

31. HEFT.



INHALT:

Anlage eines Tiefbrunnens nebst Wasserhebevorrichtung, ausgeführt im Jahre 1887 in Neisse.

Hierzu: 3 Blatt Zeichnungen und
eine Kostenberechnung.

Als Manuscript gedruckt.

BERLIN 1889.

Selbstverlag des Ingenieur-Komitees.

x
2.16

MITTHEILUNGEN



117919

INHALT:

Anlage eines Tiefbrunnens neben Wasserbehälter-
Richtung ausgeführt im Jahre 1887 in Weizen

Platz: 3 Blatt Zeichnungen und
eine Kostenberechnung.

Als Manuscript gedruckt.

BERLIN 1888.

Verlag des Ingenieur-Vereins.

Akc. Nr. 301 / 52

Anlage eines Tiefbrunnens nebst Wasserhebevorrichtung, ausgeführt im Jahre 1887 in Neisse.

1. Zweck und allgemeine Verhältnisse.

Zur Sicherstellung des Kriegsbedarfs an Wasser ergab sich die Nothwendigkeit, in einer der Kasematten der Festung Neisse einen Tiefbrunnen anzulegen.

Die Sohle dieser Räume liegt auf 217,30 m über N. N.

Nachdem die angestellten Untersuchungen auf dem höheren Gelände, wie auch in der anstossenden Niederung der Neisse ergeben hatten, dass in Höhe von 185 bis 186 m über N. N. mit Sicherheit gutes Trinkwasser in ausreichender Menge anzutreffen sei, musste bei Annahme eines eisernen Reservoirs von 2 cbm Inhalt in 2,00 m Höhe über der Kasemattensohle auf eine Förderhöhe des Wassers von rund 34,00 m gerechnet werden.

Der Umstand, dass die mächtigen Fundamente des Gebäudes bis auf eine Tiefe von etwa 16,00 m unter die Hofsohle des Werkes herunterreichen, ermöglichte die Anlage eines Kellergeschosses unter dem betreffenden Kasemattenblock, wodurch für die Aufstellung der Hebevorrichtung unmittelbar über dem Schacht ein passender Raum gewonnen und die Tiefe des abzuteufenden Schachtes um 3,00 m verringert wurde.

2. Abteufen und Aufführen des Brunnens.

Von der auf + 214,16 m liegenden Sohle dieses Kellergeschosses aus wurde ein Getriebsschacht von 2,10 m lichter Weite und mit 1,00 m tiefen Feldern — vergl. Blatt 1 — abgeteuft. Hierzu wurden 3 Brunnenarbeiter und 2 Handlanger angestellt. Von den ersteren arbeiteten stets 2 im Schacht selbst, während der dritte mit den Hilfsarbeitern die über dem Schacht aufgestellte Winde handhabte, die Materialien zuführte und den geförderten Boden beseitigte. In der täglichen Arbeitszeit von 11 Stunden wurde, unabhängig von der zunehmenden Tiefe, durchschnittlich je ein Feld geleistet. Nach 22 Arbeitstagen (am 13. August) erreichte man mit dem 24. Felde auf + 188,33 m das Grundwasser. Tags darauf wurde hier der kieferne Brunnenkranz verlegt und mit dem Aufmauern und Absenken des Brunnenkessels begonnen. Das Ausheben des Bodens geschah zunächst freihändig, dann mit Sackbohrer und Handbagger. Der Reibungswiderstand, welchen der Brunnen an der Aussenfläche erfuhr, erwies sich als sehr gross, so dass das Absenken desselben nur langsam vorwärts ging. Erst nach 10 Tagen und nachdem man den Brunnen 5,00 m hoch aufgemauert und stark belastet hatte, erreichte man die Kote + 186,2 (27,93 m unter der Sohle des Kellergeschosses) und damit einen als genügend anzusehenden Wasserstand im Brunnen von 2,00 m.

Das weitere Aufmauern des Brunnens, welches Hand in Hand mit dem Rückbau des Schachtes und mit der Einfügung der Träger für die Podeste und die Pumpencylinder erfolgte, nahm nahezu die gleiche Zeit wie das Abteufen in Anspruch. Es begann am 27. August und wurde am 17. September beendet. Der Brunnen wurde 1 Stein stark in Klinkerziegeln mit Cementkalkmörtel aufgeführt, der innere Mantel in Cement gefügt. Der obere Abschluss des Brunnens ist mittels Auskragens gebildet, unter Belassung einer 0,80 m weiten Einsteigeöffnung, welche später durch einen, dem Gestänge Spielraum lassenden Deckel geschlossen wurde.

Die Kosten für Abteufen und Aufführen des Brunnens betragen 1758,76 *M.*, also 487,80 *M.* weniger als die anliegende Kostenberechnung vorsah.

3. Die Hebevorrichtung und deren Leistung.

a. Der Entwurf.

Die Hebevorrichtung sollte als zweistiefelige Pumpe mit doppeltem, einander contrabalancirendem Gestänge, einfachem Sauge- und Steigerrohr konstruirt und als Motor eine Winde für 2 Mann mit einfachem Vorgelege vorgesehen werden, wobei ohne Ueberanstrengung der Arbeiter eine Leistung der Pumpe von 15 Litern in der Minute verlangt wurde.

Unter Zugrundelegung von Erfahrungssätzen wurde das Sauge- und Steigerrohr mit einem Durchmesser von 0,032 m, die Pumpencylinder mit einem solchen von 0,08 m im Lichten bei einer Hubhöhe der Kolben von 0,24 m angenommen.

Aus der Förderhöhe von 34 m resultirte eine Einwirkung des Wassers auf den Kolben von $0,04^2 \times 3,1415 \times 34 \times 1000 = 170,88$ kg. Hierzu traten noch die Reibungswiderstände, welche, da die Hebe-maschine voraussichtlich nur mit längeren Pausen arbeiten würde, zu 25% der eigentlichen Last, also zu 42,72 kg angenommen wurden. Die Gesamtlast, welche an der Peripherie des Brunnenzapfens zu überwinden war, musste daher zu rund 214 kg angesetzt werden. Nahm man nun die Kraft eines an einer Kurbel thätigen Arbeiters pro Sekunde bei 1 m Geschwindigkeit zu 10,7 kg an, so wurde eine Uebersetzung von $\frac{214}{2} : 10,7 = 10 : 1$ erforderlich. Hiernach bestimmten sich die Radien der Kurbel, der Zahnräder und des Krummzapfens wie folgt:

Kurbel = 0,40 m,

grosses Zahnrad = 0,225 m,

Krummzapfen . . = 0,12 m,

kleines Zahnrad = 0,075 m,

woraus sich das beabsichtigte Uebersetzungsverhältniss von $0,40 \times 0,225 : 0,12 \times 0,075$ d. i. = 10 : 1 ergab.

Die Geschwindigkeit der Krummzapfen betrug danach 0,1 m in der Sekunde, die der Kolben $0,1 : x = 0,12 \times 3,1415 : 0,24$ oder $\frac{0,24 \times 0,1}{0,12 \times 3,1415} = 0,0636$ m; die des oben ausströmenden Wassers, welche sich zu der Kolbengeschwindigkeit umgekehrt wie die Querschnittsflächen des Pumpencylinders und des Steigerohres verhält — $0,0636 : x = 0,016^2 : 0,04^2$ — ergab sich zu 0,3975 m in der Sekunde.

Somit musste die Pumpe, da dem Steigerrohr eine Querschnittsfläche von 0,0008 qm gegeben war, in der Sekunde theoretisch 0,000318 cbm Wasser liefern oder in der Minute 19,08 Liter.

b. Die Ausführung.

Die Anfertigung und Aufstellung der Hebevorrichtung, einschliesslich des Reservoirs von 2 cbm Inhalt, war der Firma F. Weigel in Mittel-Neuland bei Neisse übertragen. Die Aufstellung wurde am 30. September 1887 begonnen und am 8. October beendet. Die Einzelheiten sind auf Blatt 2 und 3 dargestellt und bleibt nur noch das Nachstehende zu bemerken:

Der gusseiserne Saugkorb mit messingernem Bodenventil ruht auf einem auf der Brunnensohle verlegten Haustein und ist mit einem Kasten aus Eichenholz umgeben, welcher das Mitreissen des Sandes verhindern soll. Das Steigerrohr ist von Schmiedeeisen und asphaltirt, das Saugerohr nebst dem Anschlussstück der Cylinder an das Steigerrohr ist von Kupfer hergestellt, die Verbindungen in beiden Rohren sind durch Flanschen mit Verschraubung bewirkt.

Das Gestänge ist von Schmiedeeisen, im oberen Theile massiv, im Uebrigen aus Rohren von 19 mm lichter Weite und 3 mm Wandstärke, durch Asphaltüberzug geschützt; die Verbindung wird durch übergeschraubte Muffen bewirkt. Nachträglich wurde unter dem obersten Gliede der beiden Zugstangen eine Spannschraube mit Gegengewinde und Gegenmuttern eingezogen, welche dazu dient, die Länge des Gestänges nach der genauen Hubhöhe der Kolben, den Setzungen des Mauerwerkes und dem etwaigen Ausleiern der einzelnen Theile reguliren zu können.

Das Reservoir ist oben mit einem Mannloch für die Revision und Reinigung versehen, sowie mit einem Ueberlaufrohr, welches ausserhalb der Kasematte mündet. Am Boden sind zwei Ablassrohre angebracht; das eine gabelt sich zu den beiden aussen und innen vorgesehenen Entnahmestellen, das andere soll eventuell demnächst zur Versorgung eines anderen Werkes mit Wasser dienen.

Ein Wasserstandsglas an der Vorderseite des Reservoirs ermöglicht es, den genauen Inhalt desselben jederzeit zu erkennen.

Die Kosten der Hebevorrichtung einschliesslich der Montage betragen 1499,14 *M.*, also 4,52 *M.* weniger als die anliegende Kostenberechnung vorsah.

c. Die Leistung der Hebevorrichtung.

Um festzustellen, wie weit die wirkliche Leistung hinter der oben errechneten, theoretischen zurückbliebe, fand eine mehrmalige Füllung des Reservoirs unter genauer Beobachtung der dazu nöthigen Zeit statt. Es erwies sich dabei als zweckmässig, die Zahl der Umdrehungen für die beiden an der Kurbel thätigen Arbeiter auf 25 in der Minute zu normiren. Daraus folgte eine Geschwindigkeit der Kurbel von 1,047 m, — gegen die der Rechnung zu Grunde gelegte von 1 m — eine Ausflussgeschwindigkeit von 0,417 m und eine theoretische Leistung der Pumpe von rund 20 Liter. Die wirkliche, dauernd ohne Anstrengung erzielte Wassermenge betrug 19 Liter, so dass sich der Nutzeffekt auf 95 % stellte.

Diese hohe Ziffer erweist eine in allen Theilen sehr exakte Ausführung der ganzen Anlage und ist daher mit Sicherheit darauf zu rechnen, dass, wenn auch nach längerem Gebrauche und stärkerer Abnutzung der Ventile ein Verlust im Effect bis zu 20 % stattfinden sollte, der Bedarf von 15 Liter doch gedeckt werde.

Schlussbemerkung.

Eines Theils ist durch die Uebertragung der Kraft der stets gleichmässige Gang der Kolben und die völlige Ausnutzung der Hubhöhe gesichert, anderen Theils wird bei doppelten Pumpentiefeln das Gestänge nur auf Zug in Anspruch genommen; beide Umstände tragen dazu bei, die Abnutzung und die Kosten der Instandhaltung auf das geringste Maass herabzusetzen.

Hinsichtlich der Details bleibt noch zu bemerken, dass die Zahl der Zähne des grossen Zahnrades irrthümlich als ein Vielfaches von derjenigen des kleinen Rades (54 : 18) ausgeführt worden ist, und die erstere Zahl zweckmässiger zu 55 hätte bestimmt werden sollen.

Kostenberechnung.

Ort Höhe	Tage	Zahl Mann	Zahl Mann	Berechnung Arbeits- und Materialkosten
				1. Arbeiten und Materialkosten
				2. Für die Arbeiter und Arbeiterinnen
				3. Für die Arbeiterinnen
				4. Für die Arbeiterinnen
				5. Für die Arbeiterinnen
				6. Für die Arbeiterinnen
				7. Für die Arbeiterinnen
				8. Für die Arbeiterinnen
				9. Für die Arbeiterinnen
				10. Für die Arbeiterinnen
				11. Für die Arbeiterinnen
				12. Für die Arbeiterinnen
				13. Für die Arbeiterinnen
				14. Für die Arbeiterinnen
				15. Für die Arbeiterinnen
				16. Für die Arbeiterinnen
				17. Für die Arbeiterinnen
				18. Für die Arbeiterinnen
				19. Für die Arbeiterinnen
				20. Für die Arbeiterinnen
				21. Für die Arbeiterinnen
				22. Für die Arbeiterinnen
				23. Für die Arbeiterinnen
				24. Für die Arbeiterinnen
				25. Für die Arbeiterinnen
				26. Für die Arbeiterinnen
				27. Für die Arbeiterinnen
				28. Für die Arbeiterinnen
				29. Für die Arbeiterinnen
				30. Für die Arbeiterinnen
				31. Für die Arbeiterinnen
				32. Für die Arbeiterinnen
				33. Für die Arbeiterinnen
				34. Für die Arbeiterinnen
				35. Für die Arbeiterinnen
				36. Für die Arbeiterinnen
				37. Für die Arbeiterinnen
				38. Für die Arbeiterinnen
				39. Für die Arbeiterinnen
				40. Für die Arbeiterinnen
				41. Für die Arbeiterinnen
				42. Für die Arbeiterinnen
				43. Für die Arbeiterinnen
				44. Für die Arbeiterinnen
				45. Für die Arbeiterinnen
				46. Für die Arbeiterinnen
				47. Für die Arbeiterinnen
				48. Für die Arbeiterinnen
				49. Für die Arbeiterinnen
				50. Für die Arbeiterinnen
				51. Für die Arbeiterinnen
				52. Für die Arbeiterinnen
				53. Für die Arbeiterinnen
				54. Für die Arbeiterinnen
				55. Für die Arbeiterinnen
				56. Für die Arbeiterinnen
				57. Für die Arbeiterinnen
				58. Für die Arbeiterinnen
				59. Für die Arbeiterinnen
				60. Für die Arbeiterinnen
				61. Für die Arbeiterinnen
				62. Für die Arbeiterinnen
				63. Für die Arbeiterinnen
				64. Für die Arbeiterinnen
				65. Für die Arbeiterinnen
				66. Für die Arbeiterinnen
				67. Für die Arbeiterinnen
				68. Für die Arbeiterinnen
				69. Für die Arbeiterinnen
				70. Für die Arbeiterinnen
				71. Für die Arbeiterinnen
				72. Für die Arbeiterinnen
				73. Für die Arbeiterinnen
				74. Für die Arbeiterinnen
				75. Für die Arbeiterinnen
				76. Für die Arbeiterinnen
				77. Für die Arbeiterinnen
				78. Für die Arbeiterinnen
				79. Für die Arbeiterinnen
				80. Für die Arbeiterinnen
				81. Für die Arbeiterinnen
				82. Für die Arbeiterinnen
				83. Für die Arbeiterinnen
				84. Für die Arbeiterinnen
				85. Für die Arbeiterinnen
				86. Für die Arbeiterinnen
				87. Für die Arbeiterinnen
				88. Für die Arbeiterinnen
				89. Für die Arbeiterinnen
				90. Für die Arbeiterinnen
				91. Für die Arbeiterinnen
				92. Für die Arbeiterinnen
				93. Für die Arbeiterinnen
				94. Für die Arbeiterinnen
				95. Für die Arbeiterinnen
				96. Für die Arbeiterinnen
				97. Für die Arbeiterinnen
				98. Für die Arbeiterinnen
				99. Für die Arbeiterinnen
				100. Für die Arbeiterinnen

Laufende No.	Der Aufnahme Pos. Litt.	Benennung der Arbeiten und der einzelnen Gegenstände.	Anzahl.	Einheit.	Taxe.		Geld-Betrag.	
					M.	pf.	M.	pf.
		I. Abteufen und Aufführen des Brunnens.						
1.		Einen Brunnen 29,39 m tief, 1,20 m lichter Weite, von Brunnenziegeln in Cementkalkmörtel herzustellen, die untersten 2,0 m mit 0,60 m lichter Weite abzusenken. Für das Abteufen und Ausmauern bezw. Absenken						
	a.	für die ersten 3 m à			18	—	54	—
	b.	„ „ zweiten 3 „			23	—	69	—
	c.	„ „ dritten 3 „			28	—	84	—
	d.	„ „ vierten 3 „			33	—	99	—
	e.	„ „ fünften 3 „			38	—	114	—
	f.	„ „ sechsten 3 „			43	—	129	—
	g.	„ „ siebenten 3 „			48	—	144	—
	h.	„ „ achten 3 „			53	—	159	—
	i.	„ „ neunten 3 „			58	—	174	—
	k.	„ „ letzten 3 „			70	—	167	30
2.		Für Lieferung der Brunnenziegel, des Cements, Kalks und Sandes für den lfd. m Brunnen 20 Mark, unter Berücksichtigung des weiten Handtransportes	29,39	m	20	—	587	80
3.		Einen Brunnenkranz von 5 cm starken Bohlen in doppelter Lage mit Senkschneiden von Eisen und Verkleidungsbrettern herzustellen			—	—	35	—
4.		Für Einmauern der I Eisen für die Podeste im Brunnen, für eine Zulage für Einwölbung desselben und Herstellen der Einsteigeöffnungen, für Anfuhr sämtlicher Baumaterialien, Brunnenmacher - Utensilien und Werkzeuge						
		Seite					1 816	10

Laufende No.	Der Aufnahme Pos., Litt.	Benennung der Arbeiten und der einzelnen Gegenstände.	Anzahl.	Einheit.	Taxe.		Geld-Betrag.	
					fl.	sch.	fl.	sch.
		Uebertrag . . .			—	—	1 816	10
		zur Herstellung des Brunnenschachtes bei den schwierigen Terrainverhältnissen zum Nachweis			—	—	350	—
5.		Beschaffen von I Eisen (N. P. 10) als Träger der Podeste und zum Befestigen der Pumpen-Cylinder einschl. Befestigungsschrauben für den Eichenholzbelag und Anstrich 12 Stück à 1,35 m lang = 16,20 m 2 " à 1,55 " " = 3,10 "						
		19,80 m à 9 kg rd.	174	kg	—	30	52	20
6.		Für Beschaffen einer Hausteiplatte zum Auflager für den Saugkorb und unter die Auslaufhähne innen und aussen einschl. Bearbeitung zum Nachweis .			—	—	22	50
7.		Für den Verschluss der Einsteigeöffnung in den Brunnen durch 79 mm starke, eichene Bohlen einschl. Anstrich = 0,80 · 0,80 =	0,64	qm	9	—	5	76
		Summe I. Abteufen und Aufführen des Brunnens			—	—	2 246	56
		Ausgegeben sind			—	—	1 758	76
		Mithin erspart			—	—	487	80

Laufende No.	Der Aufnahme	Benennung der Arbeiten und der einzelnen Gegenstände.	Anzahl.	Einheit.	Taxe.		Geld-Betrag.	
					fl.	pf.	fl.	pf.
		II. Die Hebevorrichtung nebst Montage.						
1.		Die Pumpvorrichtung zu beschaffen:						
	a.	einen gusseisernen Saugkorb mit messinginem Fussventil mit Flanschen, 32 mm lichter Weite,	1	Stück	15	—	15	—
	b.	ein kupfernes Saugerohr, 32 mm lichter Weite, mit kompletter Flanschverschraubung	6,0	m	6	—	36	—
	c.	ein kupfernes Gabelrohr zur Verbindung des Saugerohres mit den Pumpencylindern, 30 mm lichter Weite, einschl. kompletten Flanschverschraubungen .	1	Stück	20	50	20	50
	d.	2 Pumpencylinder à 80 mm lichter Weite, aus Messingguss bzw. Bronzemetal, komplett mit Deckel, Stopfbüchse, Kolbenstange, Ventilkolben, Saug- und Druckkapsel mit Metallventilen, Schrauben und Dichtungen	2	"	120	—	240	—
	e.	ein kupfernes Gabelrohr zur Verbindung der Pumpencylinder mit dem Steigerrohr, 32 mm lichter Weite, einschl. kompletten Flanschverschraubungen .	1	"	26	50	26	50
	f.	messingene Entwässerungshähne, 20 mm lichter Weite,	2	"	5	—	10	—
	g.	schmiedeeisern. Steigerrohr, 32 mm lichter Weite, einschl. kompletten Verschraubungen und Asphaltanstrich . . .ca.	33,0	m	3	20	105	60
	h.	schmiedeeiserne Rohrbefestigungsschellen mit Schrauben ausschl. Einmauerung	9	Stück	2	—	18	—
	i.	ein Wasserreservoir von ca. 2 000 Liter Inhalt, aus 3 mm starken, besten Blechen mit Versteifungswinkeln und Deckel gefertigt, einschl. Mannlochverschluss u. Eisenmennige-Anstrich, Gewicht ca.	330	kg	—	50	165	—
		Seite . . .						636 60

Laufende No.	Der Aufnahme	Benennung der Arbeiten und der einzelnen Gegenstände.	Anzahl.	Einheit.	Taxe.		Geld-Betrag.		
					fl.	sch.	fl.	sch.	
		Uebertrag . . .			—	—	636	60	
	k.	messingene Niederschraub-Auslaufhähne, 25 mm lichter Weite,	2	Stück	9	—	18	—	
	l.	ein Haupthahn dicht am Reservoir, 25 mm lichter Weite, mit Steckschlüssel . .	1	"	12	—	12	—	
	m.	eine Wasserstandsglasröhre, 1 m lang, 13 mm lichter Weite, mit einem messin- genen Glashalter mit Hähnchen und Schutzgitter	1	"	14	—	14	—	
	n.	schmiedeeisern. Ablassrohr, 26 mm lichter Weite, einschliessl. Verschraubungen, Façonstücken, Rohraltern und As- phaltanstrich ca.	8,0	m	2	60	20	80	
	o.	schmiedeeisernes Ueberlaufrohr, 32 mm licht. Weite, einschl. Verschraubungen, Façonstücken, Rohraltern und As- phaltanstrich ca.	8,0	"	3	20	25	60	
	p.	ein kräftiger Antriebsbock mit 1 Kurbel, 1 doppelten Krummzapfenwelle, beide in Metalllagern geführt, mit 2 grossen Schwungrädern mit je 1 Kurbel-, 1 Zahnrädervorgelege, 2 Pleuelstangen mit Geradeführung und diversen Anker- schrauben zusammen						310	—
	q.	schmiedeeisernes Pumpengestänge, theil- weise gedreht, ca.	45,0	"	2	50	112	50	
	r.	eiserne Hülsen zur Führung des Ge- stänges einschl. Befestigungsschrauben	10	Stück	3	—	30	—	
	s.	Eichenholzbelag, 70 mm stark, für 6 Platt- formen im Brunnen einschl. Befesti- gungseisen, à 0,75 qm	4,50	qm	11	—	49	50	
2.		Für Transport sämtlicher Geräte zur Baustelle und Montirung der ganzen Pumpvorrichtung pos. 1 a — s, sowie Anbringung eines Reserve-Abzweig- rohres am Reservoir zum Nachweis .						152	70
		Seite . . .			—	—	1 381	70	

Laufende No.	Der Aufnahme Pos. Litt.	Benennung der Arbeiten und der einzelnen Gegenstände.	Anzahl.	Einheit.	Taxe.		Geld-Betrag.	
					M.	pf.	M.	pf.
		Uebertrag . . .			—	—	1 381	70
3.		Für alle Maurerarbeiten bei Aufstellung und Montirung der Pumpvorrichtung			—	—	121	96
		Summe II. Die Hebevorrichtung nebst Montage . . .			—	—	1 503	66
		Ausgegeben sind . . .			—	—	1 499	14
		Mithin erspart . . .			—	—	4	52
		Vergleich.						Veranschlagt
		Summe I. . . .	—	—	—	—	2 246	56
		Summe II. . . .	—	—	—	—	1 503	66
							3 750	22
		Ausgabe I. . . .	—	—	—	—	1 758	76
		Ausgabe II. . . .	—	—	—	—	1 499	14
							3 257	90
		bleibt Ersparniss . . .	—	—	—	—	492	32



Antriebsbock.

1:10.

Fig. 4.

Längenschnitt.

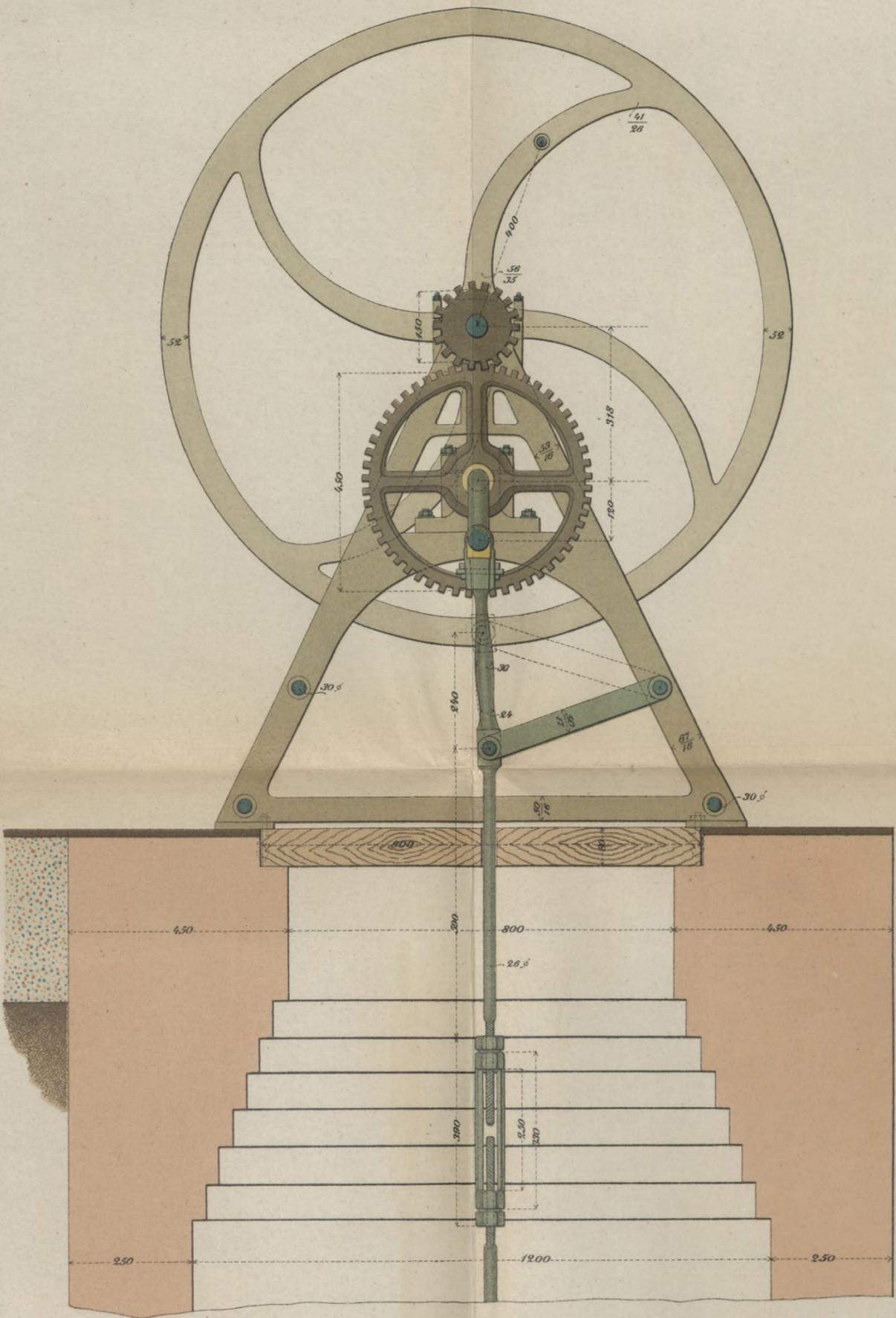
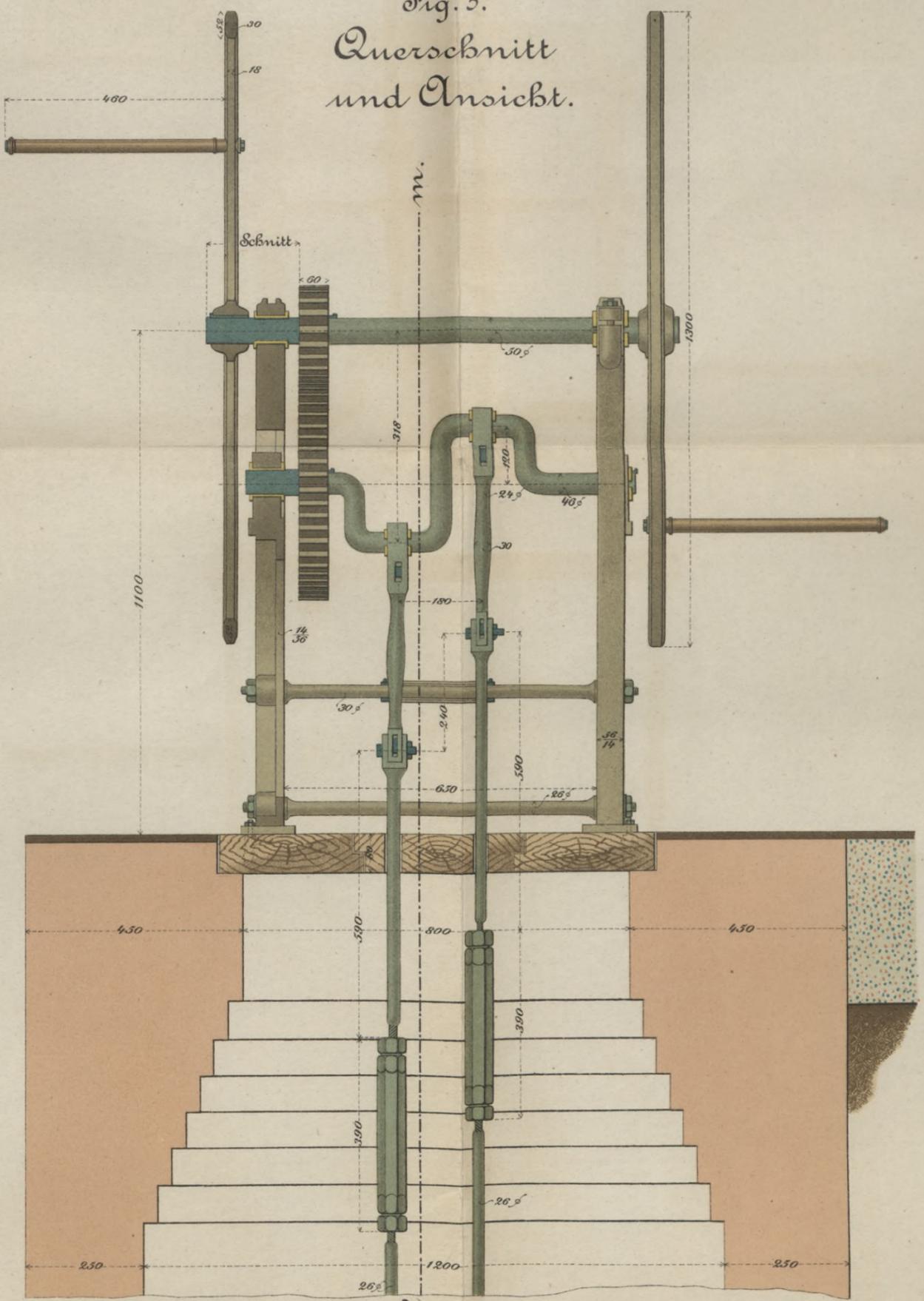


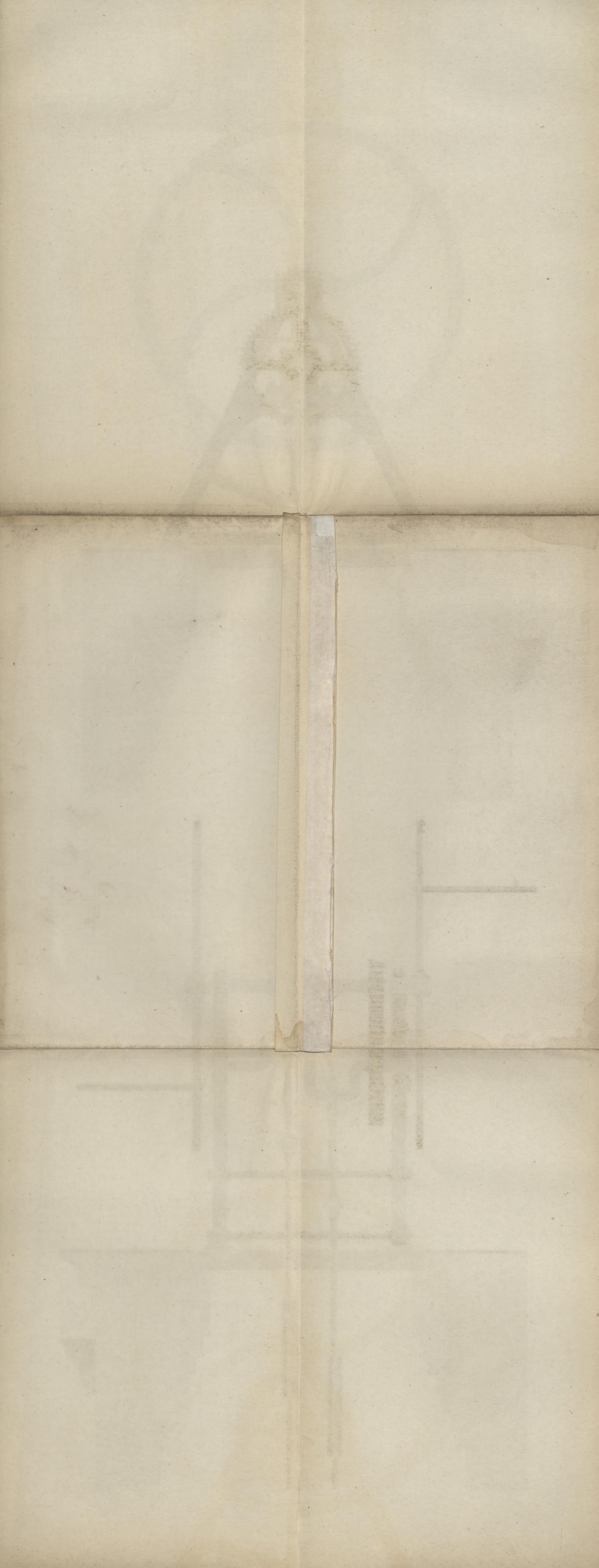
Fig. 5.

Querschnitt
und Ansicht.



1:10.

mm. 100 50 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 mm.

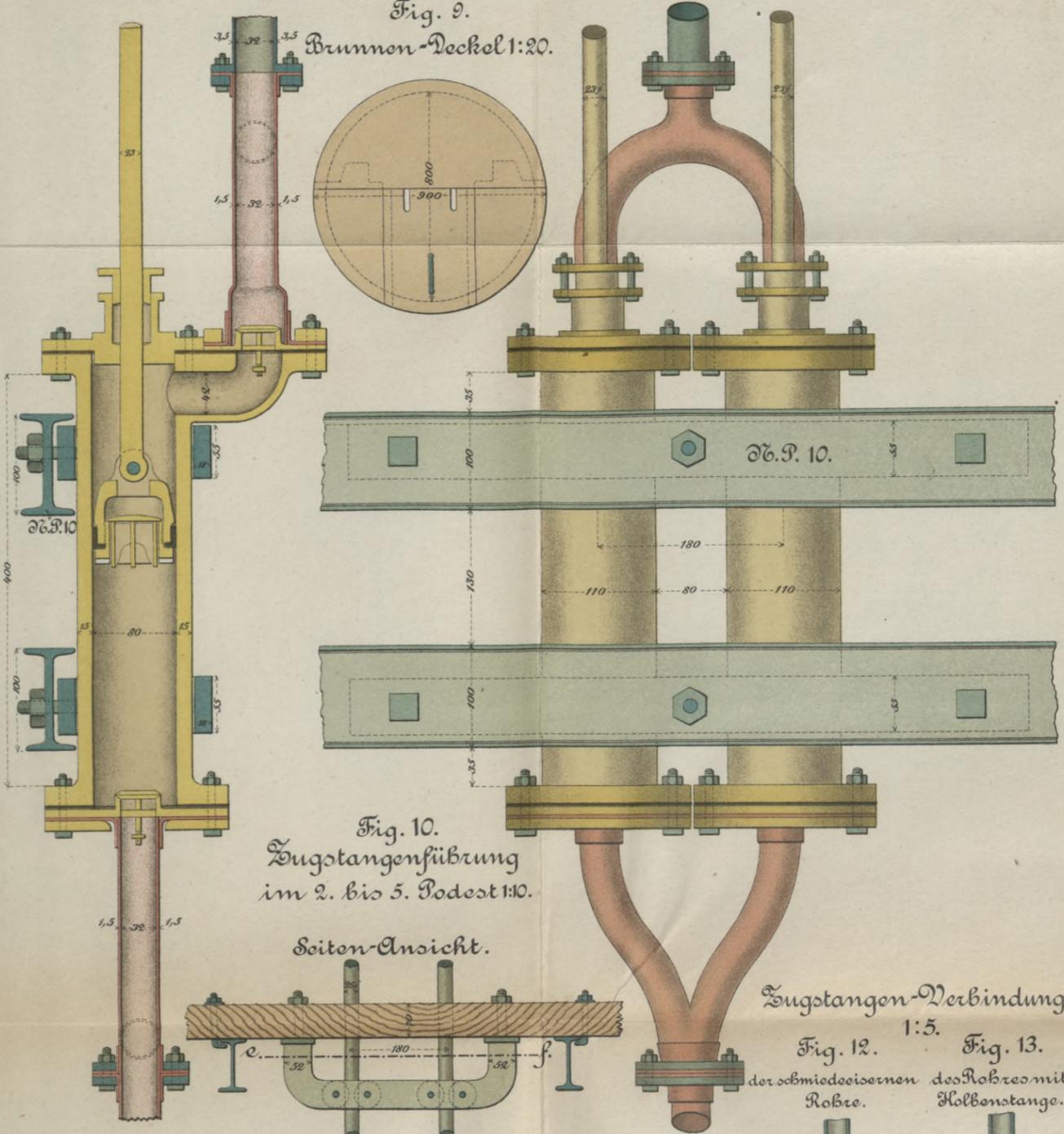


Pumpen-Cylinder.

1:5.

Fig. 6.
Schnitt a-b der Fig. 8.

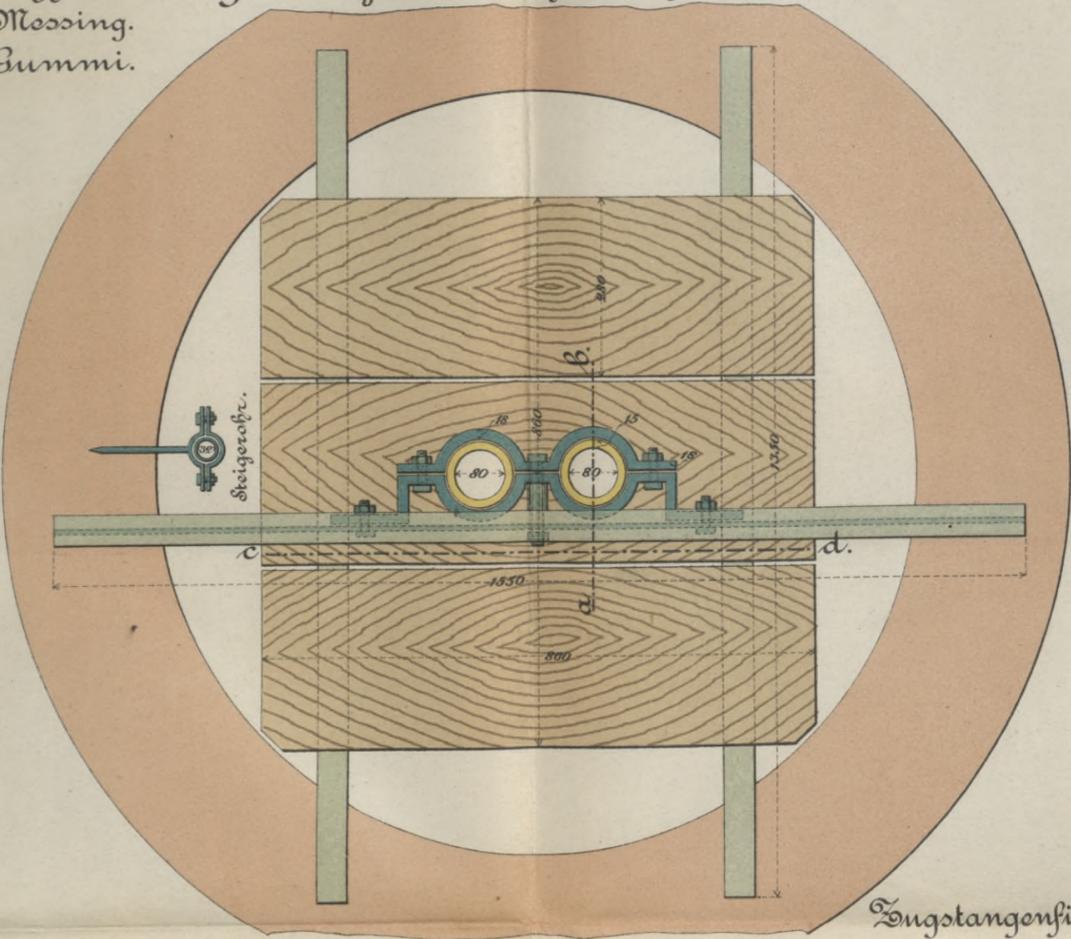
Fig. 7.
Ansicht c-d der Fig. 8.



Farben-Erklärung:

- Gußeisen.
- Schmiedeeisen.
- Kupfer.
- Messing.
- Gummi.

Fig. 8. Grundriss der Pumpen-Cylinder 1:10.



Saugkorb mit Fußventil 1:2.

Fig. 14. Querschnitt.

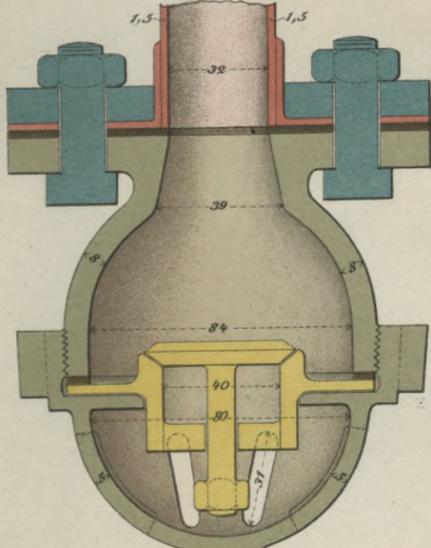


Fig. 18. Obere Ansicht.

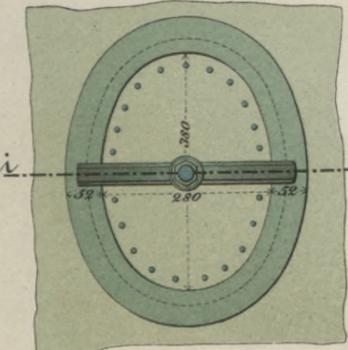


Fig. 15. Ansicht von Unten.

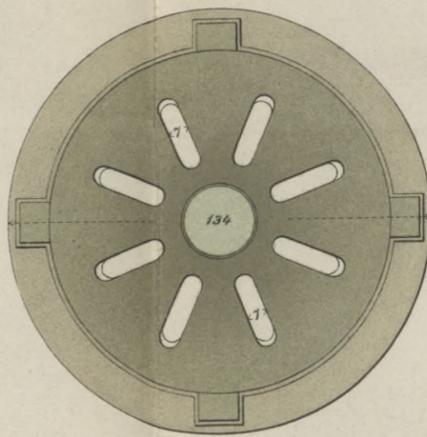
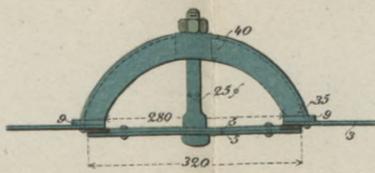


Fig. 19. Schnitt i-k der Fig. 18.



Zugtangenzuführung im 1. (obersten) Podest 1:10.

Fig. 16.

Schnitt g-h der Fig. 17.

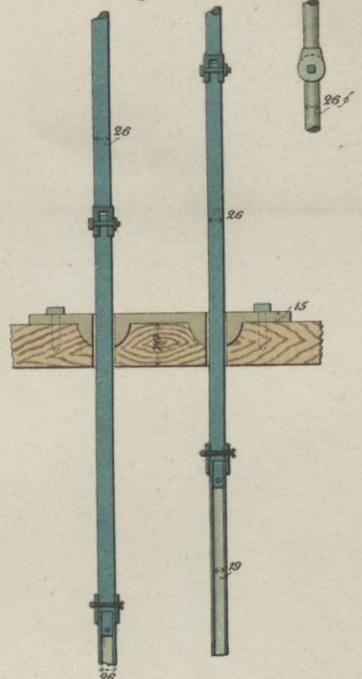
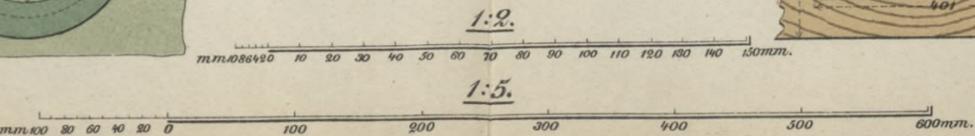
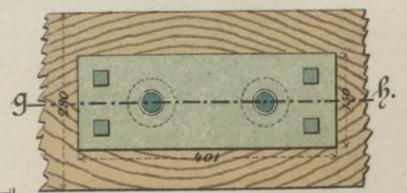


Fig. 17. Grundriss.



S. 61

Fig. 1.
Querschnitt des
Brunnenschachtes.

Fig. 2.
Längenschnitt des
fertigen Brunnens.

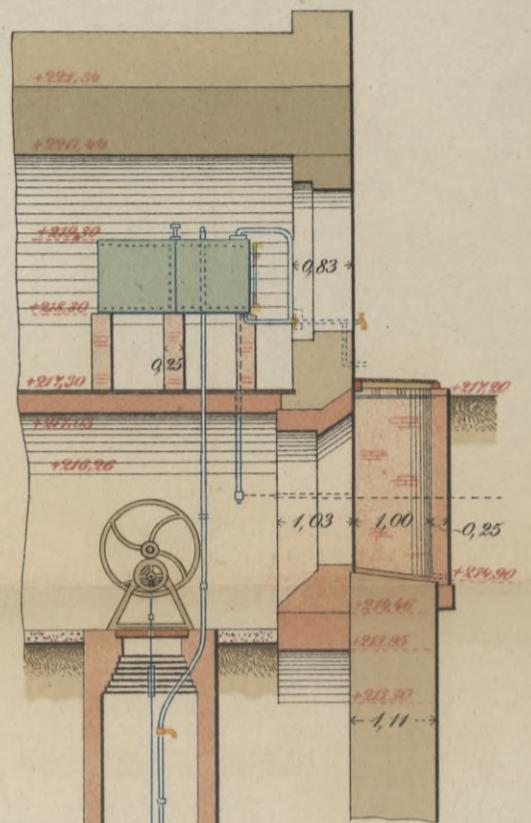
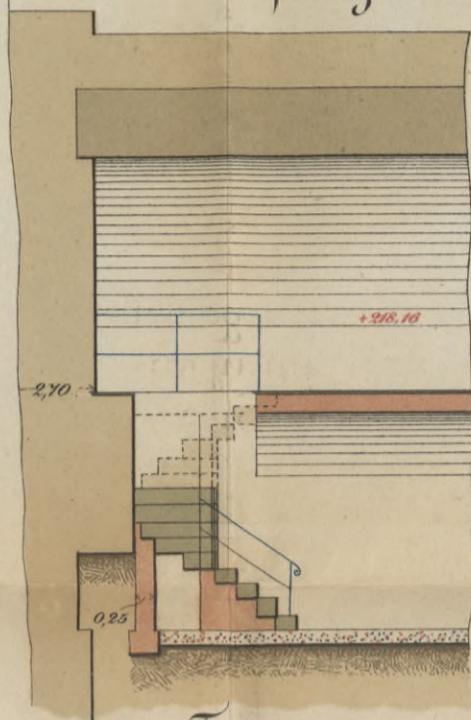
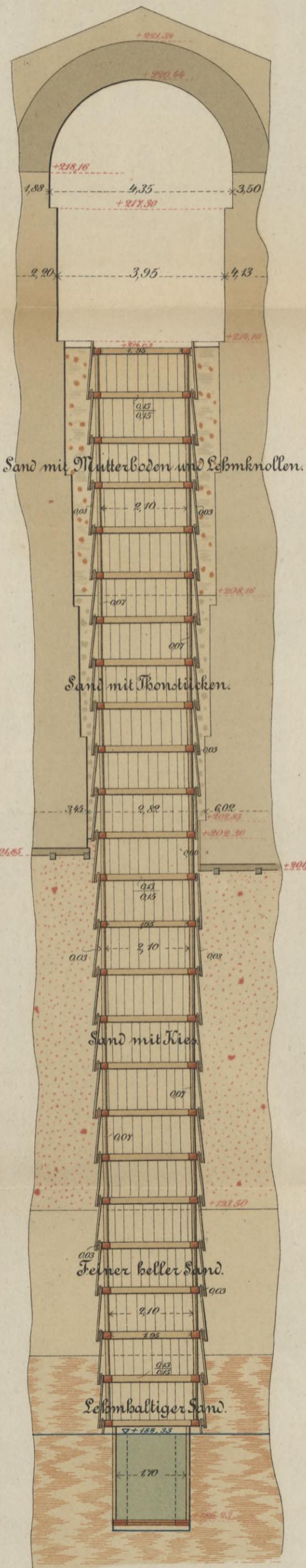
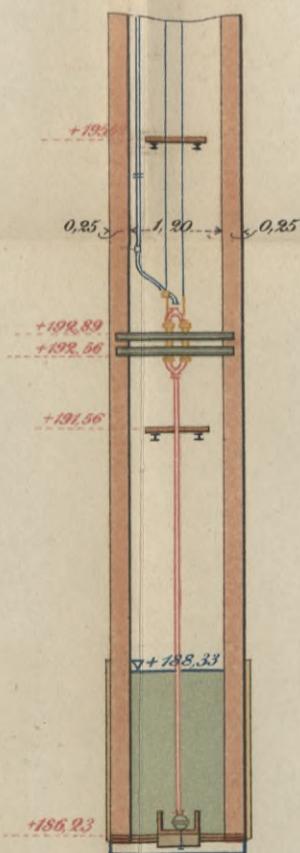
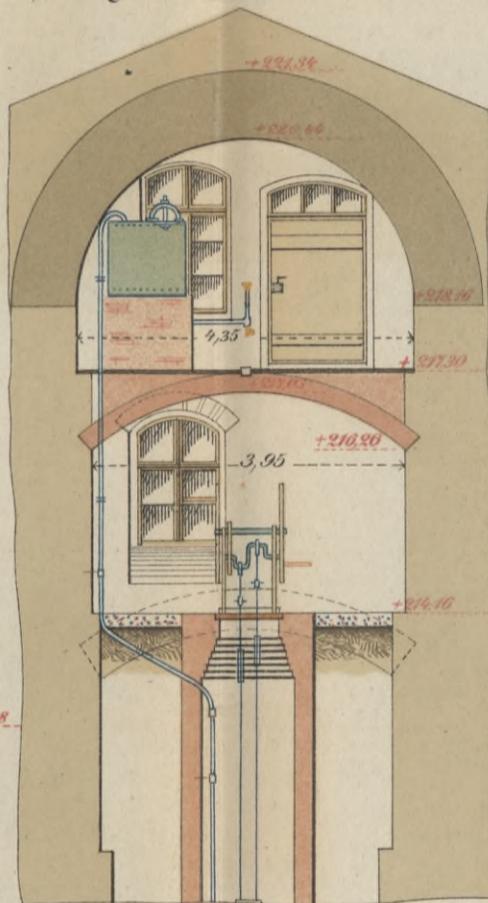
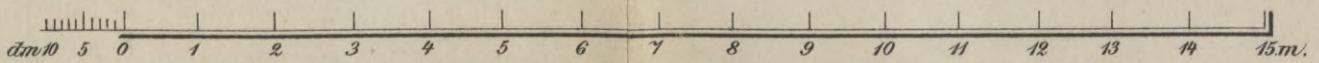
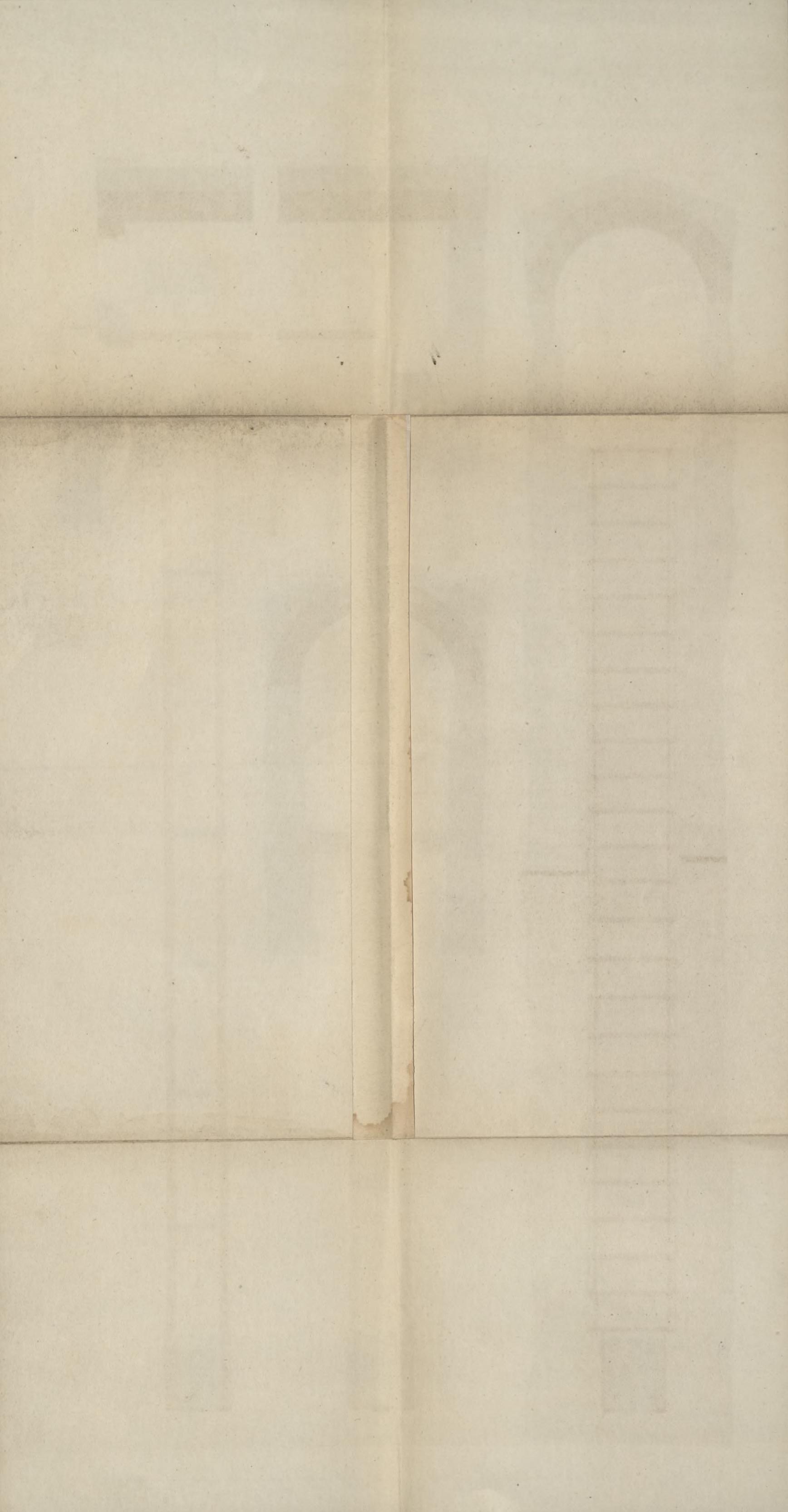


Fig. 3.
Querschnitte des
fertigen Brunnens.



1:100.





WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II 7919

L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Kraków



10000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-7919

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000298497