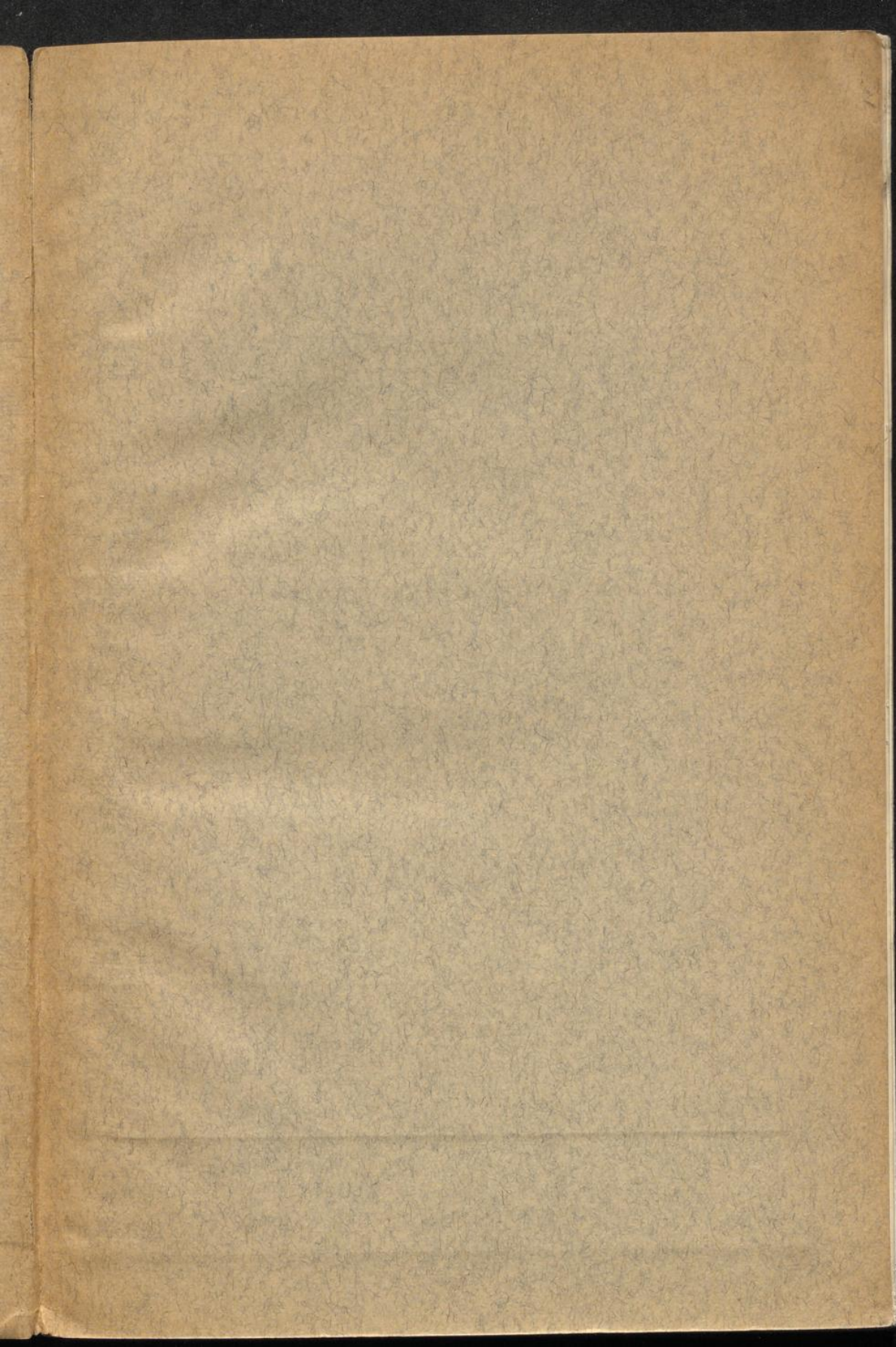
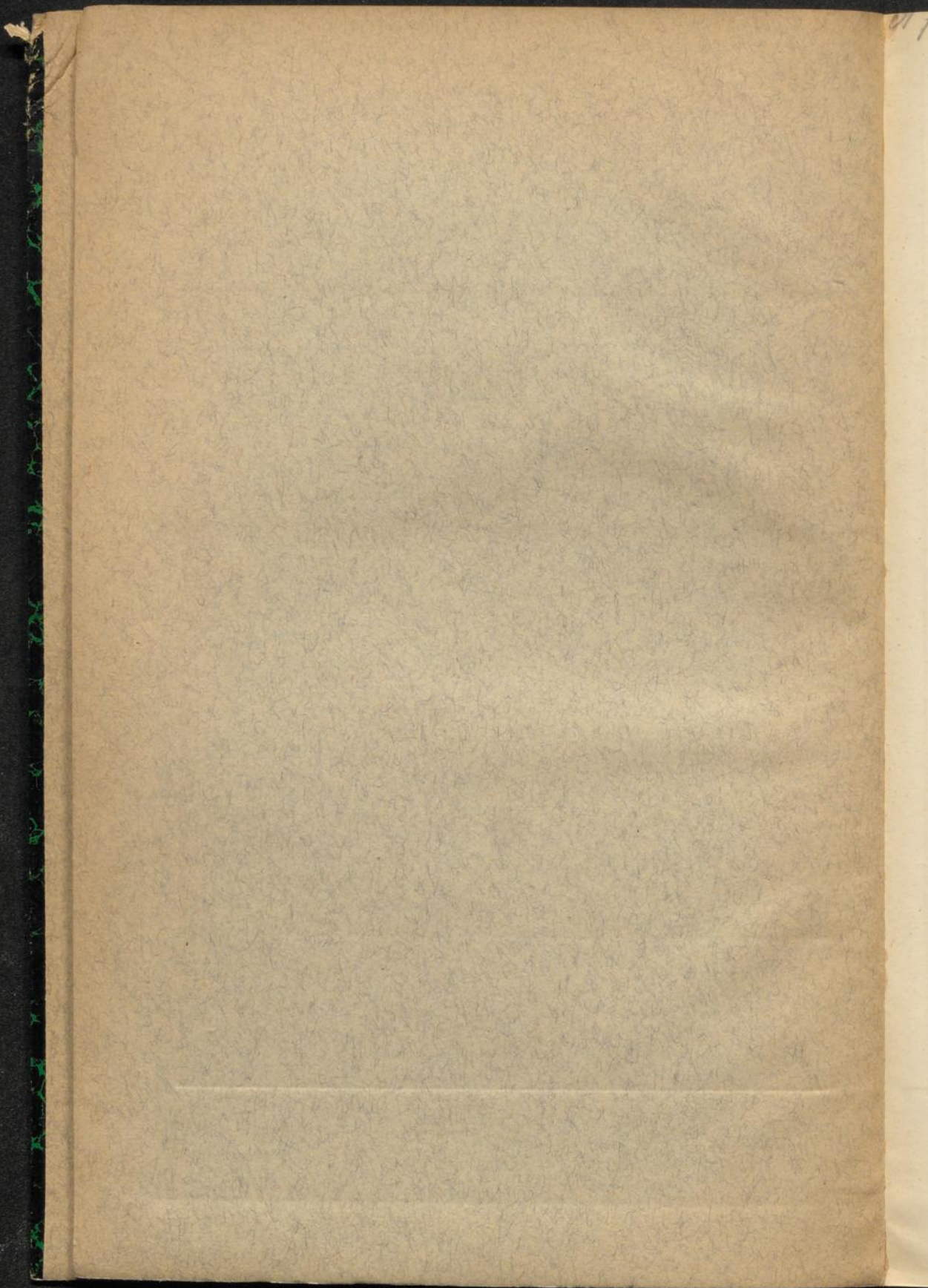


Wiener Stadt-Bibliothek.

78029 A







Das

# Wasserwerk der Wiener Hochquellenleitung

im XIII. Bezirk (Breitensee).

---

*Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1898, Nr. 33.*

---

(Mit 2 Tafeln.)

WIEN 1898.

Im Selbstverlage des Verfassers.

Druck von R. Spies & Co.

*nm. 116569*





Als im Jahre 1891 die Vereinigung der Vororte mit der Stadt Wien zur Thatsache wurde, musste von Seite der Gemeindeverwaltung auch die Einleitung des Hochquellenwassers in die Häuser der neu angegliederten Bezirke in Aussicht genommen werden. Bei der Lösung dieser Aufgabe waren manche Hindernisse zu überwinden; namentlich haben die außerordentlich verschiedenen Höhenverhältnisse, der Mangel an geeigneten Straßenzügen zur Führung der Hauptrohrleitungen und die damit verbundenen Servitutsbestellungen auf Privatgründen bei der Projectverfassung viele Schwierigkeiten bereitet.

Die Bestimmung, dass an jedem Punkte der Straßenoberfläche das Trinkwasser in den höchstgelegenen Stockwerken der Häuser zum Ausflusse gelangen soll, konnte nur dadurch erfüllt werden, dass das gesammte Versorgungsgebiet je nach der Höhenlage in mehrere Zonen, und zwar in die Nieder-, Mittel- und Hochdruckzone, getheilt worden ist. Die Bewohner der ersteren Zone erhalten das nöthige Trinkwasser mittelst des natürlichen hydrl. Druckes der Hochquellen, während in den beiden zuletzt genannten Zonen dies nur durch Errichtung von Wasserhebwerken möglich ist. Zu diesem Behufe wurden sowohl für die Mittel- und Hochdruckzone je zwei solche maschinelle Anlagen projectirt, wovon aber bisher blos das Hebewerk in Breitensee vollendet und am 6. November 1896 in Betrieb gesetzt worden ist.

Dieses nach den Plänen und unter der Leitung des Wiener Stadtbaunamtes zur Ausführung gebrachte Wasserhebwerk soll nun im Nachfolgenden näher besprochen werden:

Wie aus dem Längenprofil Fig. 1 zu entnehmen ist, wird diesem Schöpfwerke das zu fördernde Wasserquantum aus dem Behälter der Hochquellenleitung am Rosenhügel, welcher zu dem Zwecke auf einen Fassungsraum von  $120.500 m^3$  erweitert wurde, durch einen  $950 mm$ , bzw.  $870 mm$  weiten Rohrstrang zugeführt. Derselbe kreuzt die Verbindungsbahn in Lainz und unter-

fährt die Stadtbahn und den Wienfluss nächst Baumgarten, wobei Versicherungsobjecte hergestellt werden mussten, die einen großen Zeitaufwand und viele Kosten verursachten. Die Länge dieser Speiseleitung beträgt  $5312\text{ m}$ , wovon  $2836\text{ m}$  auf die Lichtweite von  $950\text{ mm}$  und  $2476\text{ m}$  auf die von  $870\text{ mm}$  entfallen.

Nebst dem Schöpfwerke werden noch die ehemaligen Vororte Speising, Lainz, Hietzing, Baumgarten, Hacking, Unter-St. Veit und ein Theil von Hütteldorf direct durch den  $950\text{ mm}$  Hauptrohrstrang mit Hochquellenwasser versorgt. Letzterer endet im Hofe des Wasserwerkes in einem Schieberhäuschen (Fig. 2) und ist hier mit einer Absperr-Vorrichtung versehen worden; an diese schliessen sich dann die  $870\text{ mm}$ , bezw.  $630\text{ mm}$  weiten Rohrleitungen an, welche die Verbindung mit der maschinellen Einrichtung des Hebewerkes vermitteln und den Pumpen das Wasser zubringen. Dasselbe wird hierauf durch zwei  $630\text{ mm}$  weite Druckleitungen von den Pumpmaschinen in den neuen Wasserwerken am Abhange des Galizinberges gefördert, von wo aus wieder ein bestimmtes Quantum mittelst der  $685\text{ mm}$  Gravitationsleitung an den Wasserbehälter am Schafberg abgegeben wird, so dass alle in der Mitteldruckzone liegenden Gebäude von den beiden Behältern mit dem nöthigen Trinkwasser versorgt werden können.

Die Höhenlage der einzelnen Objecte ist aus dem Längenprofil Fig. 1 zu entnehmen; danach liegt der Wasserspiegel des Behälters am Rosenhügel  $244\cdot58\text{ m}$ , die Achse der Pumpmaschinen  $229\cdot43\text{ m}$  und der Wasserspiegel im neuen Behälter in Breitensee  $274\cdot00\text{ m}$  über der Seehöhe des adriatischen Meeres.

Die Pumpen des Wasserhebewerkes liegen somit um  $15\cdot15\text{ m}$  tiefer als die Entnahmestelle am Rosenhügel, wodurch sich ein bei solchen Anlagen vielleicht noch nicht dagewesener Fall ergibt, dass das Förderwasser den Pumpen unter einem effectiven Drucke von circa  $1\cdot3$  Atmosphären zugeleitet wird. In Folge dieses Umstandes ist auch die vom Schöpfwerke zu bewältigende Druckhöhe nicht gleich der Höhendifferenz zwischen Pumpenachse und Reservoir-Wasserspiegel ( $44\cdot57\text{ m}$ ), sondern diese reducirt sich bei Berücksichtigung des Reibungswiderstandes in den Druckleitungen auf beiläufig  $30\text{ m}$ . Nachdem aber bei der Verfassung des Projectes nicht mit voller Gewissheit auf den günstigen Einfluss des in der Hauptzuleitung (Speiserohrstrang) vorhandenen hydr. Druckes gerechnet werden konnte, so sind aus Sicherheitsrücksichten vor den Pumpen in die  $630\text{ mm}$  weiten Rohrstränge große Windkessel von  $2\cdot5\text{ m}$  Durchmesser und  $7\cdot3\text{ m}$  Höhe eingeschaltet worden, um die in der Zuleitung etwa auftretenden Wasserstöße unschädlich zu machen. Ebenso wurden die Dampfmaschinen für eine größere Kraftleistung construirt und ausgeführt, als sie derzeit thatsächlich in Anspruch



# Wasserwerk der Stadt Wien in Breitensee, XIII. Bezirk.

Fig. 1. Längenprofil der Leitung.

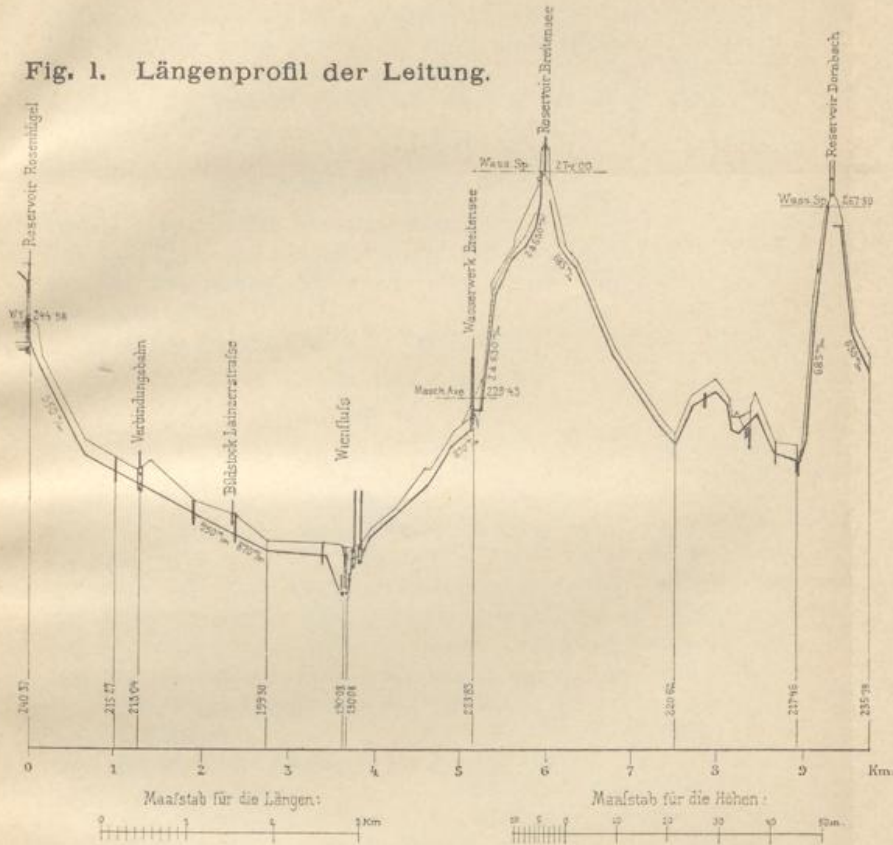


Fig. 2. Situation des Schöpfwerkes Breitensee.  
1:3000.

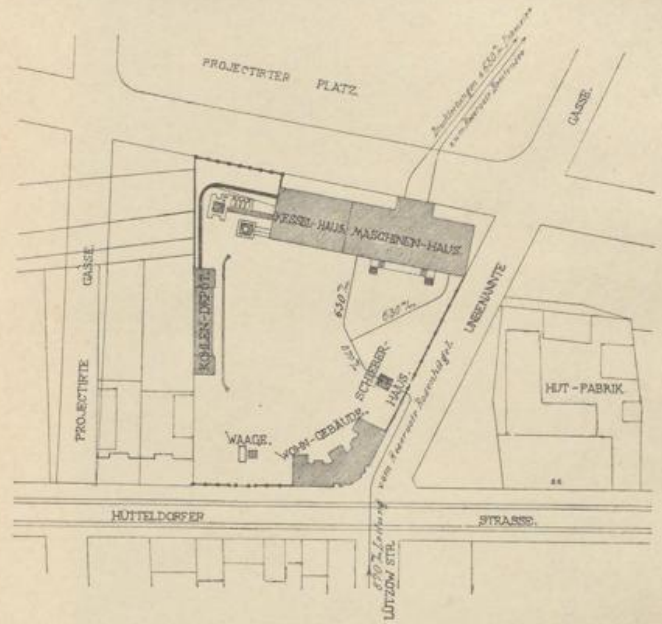


Fig. 8. Querschnitt A B C des Wasserbehälters.

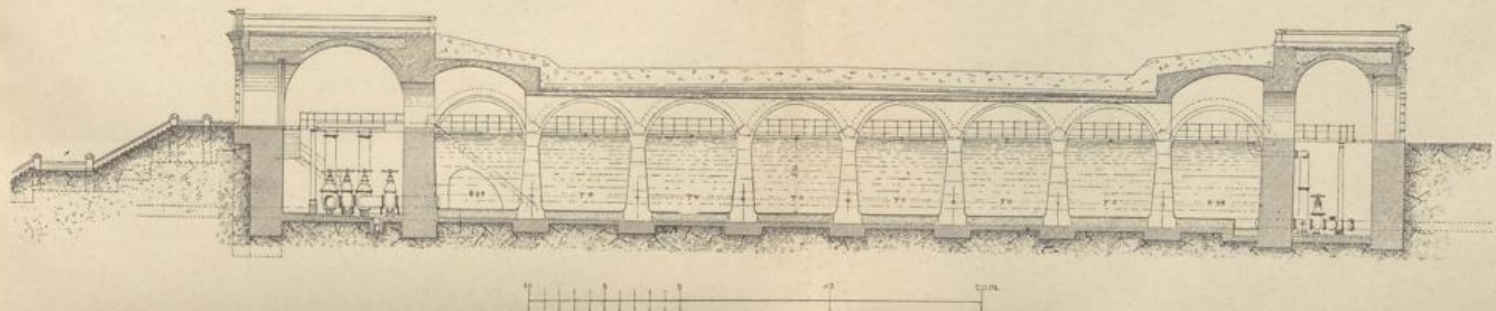
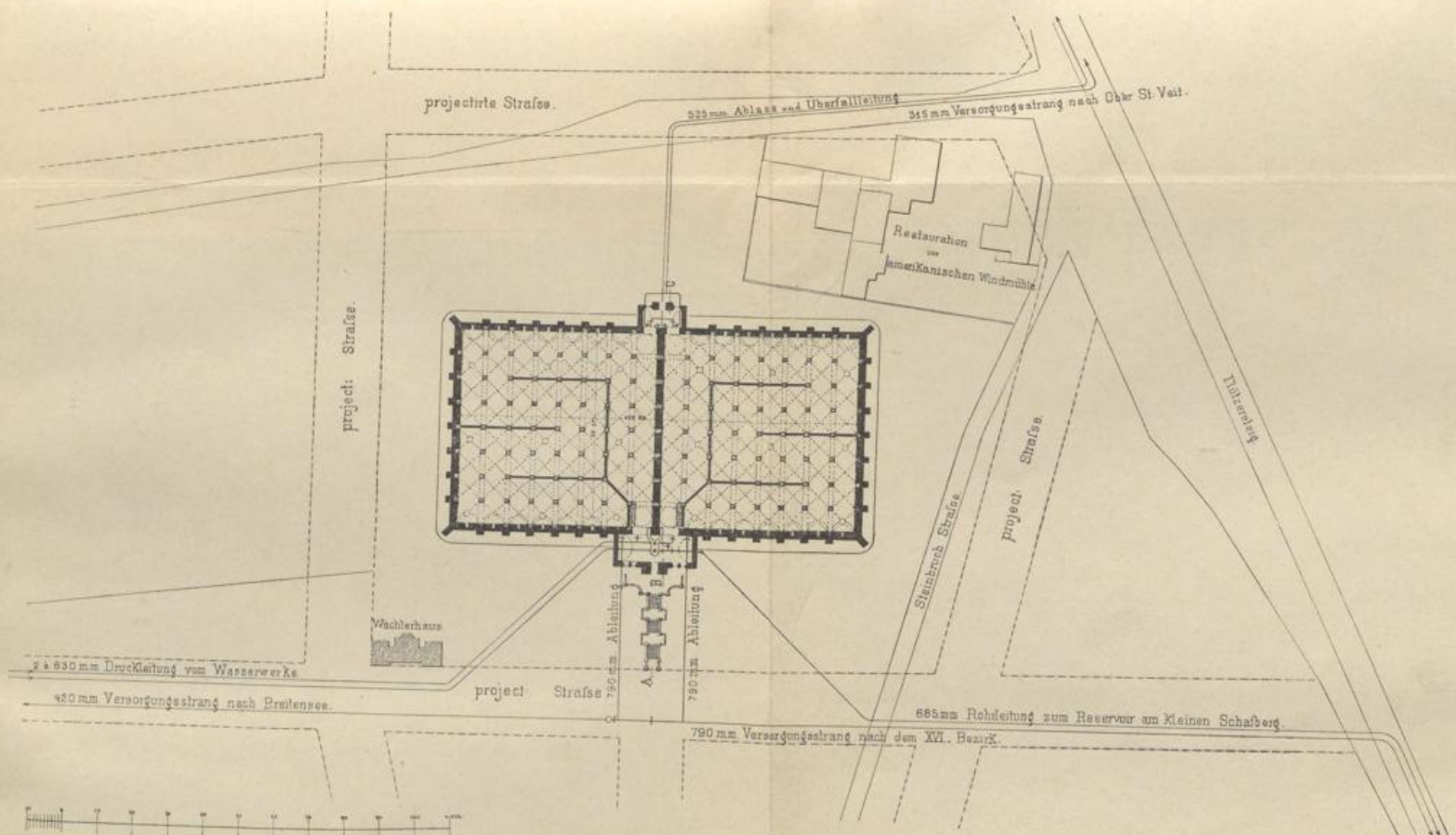


Fig. 9. Situation des Wasserbehälters Breitensee.



genommen werden, da man allgemein in Fachkreisen der Ansicht war, dass nur durch Drosselung des Zuleitungsrohres oder durch die Vorlage eines kleinen Wasserbehälters (was unter Einem das Ansaugen des Wassers durch die Pumpen bedungen hätte) der Betrieb des Hebwerkes aufrecht und ungestört erhalten werden kann.

### Das Schöpfwerk in Breitensee

besteht, wie aus der Situationsskizze Fig. 2 zu ersehen ist, aus dem Maschinen- und Kesselhause, dem Schieber- und Waaghäuschen, aus dem Kühlthurme, Kohlendepôt und einem Wohnhause für das Betriebspersonale.

In der geräumigen Halle des Maschinenhauses befinden sich

#### a) Die Pumpmaschinen.

(Fig. 3, 4 und 5.)

Von diesen wurden vier Stück aufgestellt und ist noch ein Raum für die Anbringung einer fünften Maschine freigelassen worden. Es sind dies liegende Compound-Dampfmaschinen mit Doctor Proell'scher zwangläufiger Ventilsteuerung, mit je zwei nebeneinander liegenden Dampfzylindern (Hoch- und Niederdruck-Cylinder) und einer mit Rückkühlung angeordneten Condensation. An der Kolbenstange eines jeden Dampfzylinders ist eine Pumpe mit Riedlersteuerung direct gekuppelt, daher stehen im Ganzen acht doppeltwirkende, liegende Plungerpumpen zur Verfügung.

Die Hauptdimensionen der Maschinen sind folgende:

Hochdruck-Cylinder . . .	420 mm	Durchmesser
Niederdruck-Cylinder . . .	650 mm	"
Pumpenpiston . . . . .	285 mm	"
Gemeinschaftlicher Hub . .	785 mm	"
Tourenzahl 40—50 pro Minute.		

Jede Dampfmaschine ist für eine Antriebsleistung von 80, bezw. 100 PS construirt, wobei ein Pumpenpaar auf die Höhe des Breitenseer Behälters bei 40 Touren pro Minute, und zwar in 23 Stunden  $8000 m^3$  Wasser fördert, welches einer Lieferung von 97 Secundenliter entspricht.

Wenn nun eine Pumpmaschine als Reserve stets außer Betrieb verbleibt, so ist die gesammte Wasserwerks-Anlage derzeit im Stande, bei normaler Tourenzahl mit drei Maschinen  $24.000 m^3$  oder bei erhöhter Leistung, d. i. bei 50 Touren, im Zeitraume von 23 Stunden  $30.000 m^3$  Wasser zu liefern.

#### b) Die Condensations- und Kühlanlage.

Bei der Condensation, welche in einem als horizontales Rohr ausgebildeten Condensator vor sich geht, ist wegen der gleichzeitigen Förderung des Einspritzwassers auf den Kühlthurm, die getrennte Condensatsabführung angeordnet worden; indem der

nicht vollkommen condensirte Dampf zur Luftpumpe und das bei der Condensation verwendete und erwärmte Wasser mittelst separater Leitungen auf den Kühlthurm gebracht wird.

Die Kühlanlage ist ein Gradirwerk (System J. Popper) von eigenartiger Construction, das automatisch ohne weitere Zuthat als Ventilationsapparat wirkt und aus einem 10·8 m hohen Thurm von Lärchenholz besteht, welcher in mehrere Etagen abgetheilt ist, in denen zusammen 48 Stück Siebkästen eingeschoben sind. Durch letztere wird das auf den Thurm geförderte warme Wasser in viele feine Regenstrahlen vertheilt und von Etage zu Etage fallen gelassen, wobei die zwischen den Strahlen stets durchziehende frische Luft eine solche Abkühlung bewirkt, dass das gekühlte Wasser abermals zur Condensation des Dampfes verwendet werden kann.

#### c) Dampfkessel.

Im Kesselhause (Fig. 3 und 4) sind vier Dampfgeneratoren nach System Fairbairn (Multitubular-Kessel) untergebracht, von welchen jeder eine Heizfläche von 110 m<sup>2</sup> besitzt, um sowohl für den Betrieb einer Pumpmaschine (bei maximaler Leistung) als auch für die Hilfs-Dampfmaschinen zur elektrischen Beleuchtung das nothwendige Dampfquantum liefern zu können. Dieselben wurden aus steierischem Stahlkesselblech für einen effectiven Betriebsdruck von 7 Atm. angefertigt.

Der Kessel hat 2000 mm Durchmesser und eine Länge von 6800 mm. Jeder Kessel ist aus Betriebsrücksichten mit einem Schwarzkopfschen Universal-Sicherheitsapparate versehen.

Die Vorrichtung zur Speisung der Kessel (Fig. 7) ist aus nachfolgenden Bestandtheilen zusammengesetzt:

1. Aus zwei gußeisernen Vorwärmern von je 16 m<sup>2</sup> Heizfläche, in welchen zwischen den beiden 25 mm starken schmiedeisernen Böden 60 Stück gezogene Messingröhren eingedichtet sind;
2. aus zwei stehenden Dampf-Speisepumpen mit Rundschieber-Steuerung;
3. den beiden Körting'schen Injectoren und den dazu gehörigen Anschlüssen an die Saug- und Druckleitung; endlich
4. aus den erforderlichen Rohrleitungen, womit in der gesammten Anordnung Reserven geschaffen wurden, um Störungen in der Kesselspeisung für alle Fälle hintanhalten zu können.

Als Speisewasser wird Hochquellenwasser verwendet, welches aber zuvor durch einen Reinigungs-Apparat von den kesselsteinbildenden Salzen befreit werden muss.

#### d) Versuchsproben.

Im Monate April 1897 fand zur Berechnung der indicirten Pferdestärken die Abnahme der Diagramme mit dem Indicator an den Cylindern jeder Pumpmaschine statt, wobei constatirt

wurde, dass in Folge des fast unveränderlichen Widerstandes die Arbeitsleistung jeder einzelnen Maschine nahezu eine gleichmäßige war. Die gewonnenen Diagramme sind in üblicher Weise mittelst Ordinaten in zehn gleich breite Theile zerlegt, die einzelnen mittleren Höhen derselben addirt und durch 10 dividirt worden, um für jedes solche Diagramm die verglichene Höhe zu erhalten. Die Abmessung, bezw. Ablesung dieser Höhe an dem, dem Indicator beigegebenen Maßstab ergab den mittleren indicirten Dampfdruck  $p_i$  in Kilogramm pro Quadratcentimeter Kolbenfläche.

Die mittleren Werthe  $p_i$  sind für jede einzelne Maschine aus der folgenden Tabelle I zu entnehmen.

Tabelle I.

Tag der Versuchsprobe	Maschinen- Nummer	$p_i$ indicirter Dampfdruck in Kilo- gramm per Quadratcentimeter Kolbenfläche	
		am Hochdruck- Cylinder	am Nieder- druck-Cylinder
23. April 1897 . . . . .	III	1.740	0.707
24. April 1897 . . . . .	IV	1.691	0.764
26. April 1897 . . . . .	I	1.683	0.729
27. April 1897 . . . . .	II	1.748	0.739

Ferner ist für die Berechnung der Maschinenstärken an jedem Versuchstage durch Ablesung des Tourenzählers bei dem Beginne und am Ende des Versuches die Umdrehungszahl  $n$  pro Minute, sowie die lineare Kolbengeschwindigkeit  $c$  in Meter pro Secunde mittelst der Formel:

$$c = \frac{n \times 2 \times 0.750}{60}$$

für jede einzelne Maschine bestimmt worden, wobei die Zahl 0.750  $m$  den Maschinenhub bedeutet. Die erhaltenen Resultate sind in der Tabelle II verzeichnet.

Tabelle II.

Tag des Probeversuches	Maschinen- Nummer	Dauer des Versuches in Minuten	Totale Umdrehungs- zahl	$n$ Umdrehungs- zahl pro Minute	$c$ Lineare Kolben- geschwindigkeit in Metern
23. April 1897 . .	III	283	11.711	41.38	1.034
24. April 1897 . .	IV	295	12.320	41.76	1.044
26. April 1897 . .	I	300	12.196	40.65	1.016
27. April 1897 . .	II	300	12.374	41.24	1.031

Aus den so ermittelten Werthen  $p_i$  und  $c$ , sowie aus den wirksamen Kolbenflächen  $F_1$  und  $F_2$  lässt sich nun die indicirte Leistung  $N_i$  der beiden Dampfzylinder von jeder Maschine in Pferdestärken berechnen, wobei

$$F_1 = 1347 \text{ cm}^2 \quad F_2 = 3280 \text{ cm}^2$$

$$N_i = \frac{F_1 \cdot c \cdot p_i}{75} \text{ die indicirte Leistung des Hochdruckzylinders,}$$

$$N_i = \frac{F_2 \cdot c \cdot p_i}{75} \text{ die indicirte Leistung des Niederdruckzylinders}$$

in Pferdestärken gibt, welche in der Tabelle III eingetragen sind.

Tabelle III.

Tag des Probeversuches	Maschinen-Nummer	Indicirte Pferdekraft im Hochdruckzylinder	Indicirte Pferdekraft im Niederdruckzylinder	Summe der indicirten Pferdestärken in beiden Dampfzylindern
23./4. 1897	III	32·33	31·97	64·30
24./4. 1897	IV	31·71	33·55	65·26
26./4. 1897	I	30·71	32·39	63·10
27./4. 1897	II	32·37	33·32	65·69

Weiters erstreckten sich die Beobachtungen bei diesen Versuchsproben auch noch auf die in der Tabelle IV angegebenen Daten.

Die während der vier Versuchstage erhaltenen Resultate können somit als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden.

#### e) Wasservertheilung.

Von dem neuen Wasserhebwerke in Breitensee wurden bis Ende Juni 1898

im XIII. Bezirke . . . . .	400 Häuser
„ XIV. „ . . . . .	350 „
„ XV. „ . . . . .	170 „
„ XVI. „ . . . . .	1200 „
„ XVII. „ . . . . .	600 „
„ XVIII. „ . . . . .	572 „
„ XIX. „ . . . . .	172 „

demnach zusammen 3464 Häuser mit Hochquellenwasser versorgt.

Es genügt sonach vorläufig ein nur zehnstündiger Tagesbetrieb zweier Maschinen bei 40 Touren für die Hebung der benötigten Wassermengen.

Tabelle IV.

Datum der Versuchsproben	23./4. 1897	24./4. 1897	26./4. 1897	27./4. 1897
Maschinen-Nummer	III.	IV.	I.	II
Totaler Kohlenverbrauch in <i>kg</i>	414·3	420·1	389·8	384·8
In das Hochreservoir gefördertes Wasser in . . <i>m</i> <sup>3</sup>	2157·56	2269·49	2257·70	2272·51
Kohlenverbrauch pro 100 <i>m</i> <sup>3</sup> gefördertes Wasser . . .	19·2	18·5	17·2	16·9
Speisewasserverbrauch in <i>l</i>	3148·25	3202·86	3116·12	3084·00
Tourenzahl der Speisepumpe	1956	1991	1979	1973
Gelieferte Wassermenge per Umdrehung in . . . . . <i>l</i>	1·61	1·61	1·57	1·56
Condensationswasser in . . <i>l</i>	556·76	551·07	582·47	614·66
Wirklicher totaler Dampfverbrauch in . . . . . <i>kg</i>	2648·25	2702·86	2616·12	2584·00
Dampfverbrauch per Stunde in . . . . . <i>kg</i>	565·50	549·80	523·22	516·80
Verbrauch von Speisewasser pro <i>indic. PS</i> und Stunde in . . . . . <i>kg</i>	8·69	7·96	8·29	7·80

## f) Baukosten.

Die Baukosten des Wasserhebewerkes stellen sich wie folgt:	
Grundeinlösung . . . . .	fl. 52.250.—
Baumeister- und verschiedene Professionistenarbeiten . . . . .	„ 255.476·53
Maschinelle Einrichtung . . . . .	„ 197.274·79
Eiserne Dachconstruction über dem Maschinen- und Kesselhause . . . . .	„ 19.446·49
Elektrische Beleuchtung . . . . .	„ 3.628·29
Installation der Gas- und Wasserleitung im Wohnhause . . . . .	„ 569·36
Zusammen . . . . .	fl. 528.645·46

Alle Gebäude, von denen blos die Ansicht der Hofseite des Maschinen- und Kesselhauses in Figur 6 (Tafel) dargestellt ist, wurden in Ziegelrohbau durch die Union-Baugesellschaft ausgeführt; die Lieferung und Aufstellung der maschinellen Einrichtung, sowie die der eisernen Dachconstructions war der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag übertragen.

## Der Wasserbehälter in Breitensee

ist in Fig. 8 und 9 im Grundrisse und Querschnitte dargestellt. Das Innere desselben bildet ein Rechteck von 112·20 *m* Länge

und 55·10 *m* Breite, welches durch eine Mittelmauer in zwei gleiche absperrbare Hälften getheilt ist, von denen beide zugleich oder jede für sich in Betrieb erhalten werden können. Bei dem höchsten Wasserstande von 5 *m* hat der Behälter nach Abzug des Volumens der Pfeiler und der Scheidewand einen Fassungsraum von 28.860 *m*<sup>3</sup>.

Ein im Behälter angebrachter Apparat (Schwimmer) bringt auf elektrischem Wege den jeweiligen Wasserstand in dem 800 *m* entfernten Maschinenhause des Hebewerkes zur Anzeige.

Die Umfassungsmauern, sowie die Scheidewand und die Gewölbe sind aus Ziegelmauerwerk in hydraulischem Mörtel ausgeführt, bei den Pfeilern und Gewölbsanlaufsteinen ist Gmündener Granit in Verwendung gekommen.

An Pfeilern sind 98 Stück vorhanden, wobei je eine Reihe von 7 Stück auf einer gemeinschaftlichen Fundamentmauer zu stehen kommt. Mehrere dieser Pfeiler wurden durch sogenannte Führungsmauern verbunden, um das Wasser in allen Theilen in fortwährender Bewegung (Circulation) zu erhalten. Die Umfangsmauern sind in der Höhe des Gewölbsanlaufes 2 *m*, am Fuße 2·30 *m* stark; in den beiden Hauptmauern an der östlichen und westlichen Seite wurden je 12 Stück Ventilationsschächte für den Luftwechsel angeordnet.

Die Sohle des Behälters zerfällt in mehrere Schichten und besteht in der untersten Lage aus einem 30 *cm* hohen liegenden Ziegelpflaster, dann aus einer Betonschichte von 60 *cm* Stärke und endlich zu oberst aus der 5 *cm* dicken abgeschliffenen Portlandcementschichte. Desgleichen ist auch auf das gesammte innere, vom Wasser benetzte Mauerwerk, sowie auf die Pfeiler ein solcher hart geschliffener Cementverputz aufgetragen worden, um die Reinigung des Behälters zu erleichtern und damit die Bildung einer Vegetation zu verhindern.

In besonderen vom Reservoir abgemauerten Räumen befinden sich gegenüber die mit Stein verkleideten Ein- und Auslauf-, sowie die Ueberfall- und Entleerungskammern, welche untereinander mit eisernen Gängen beiderseits der Scheidewand verbunden worden sind.

Um alle Einflüsse der Witterung von dem im Reservoir befindlichen Wasser fernzuhalten, ist dasselbe mit Gewölben überspannt, die ihr Widerlager auf den Steinpfeilern und den Gurtbögen finden; diese Gewölbe sind mit Asphaltpappe belegt und mit Erdmateriale überschüttet worden, wodurch das Eindringen von Niederschlagswasser verhindert wird.

In der Umgebung des Wasserbehälters befindet sich noch

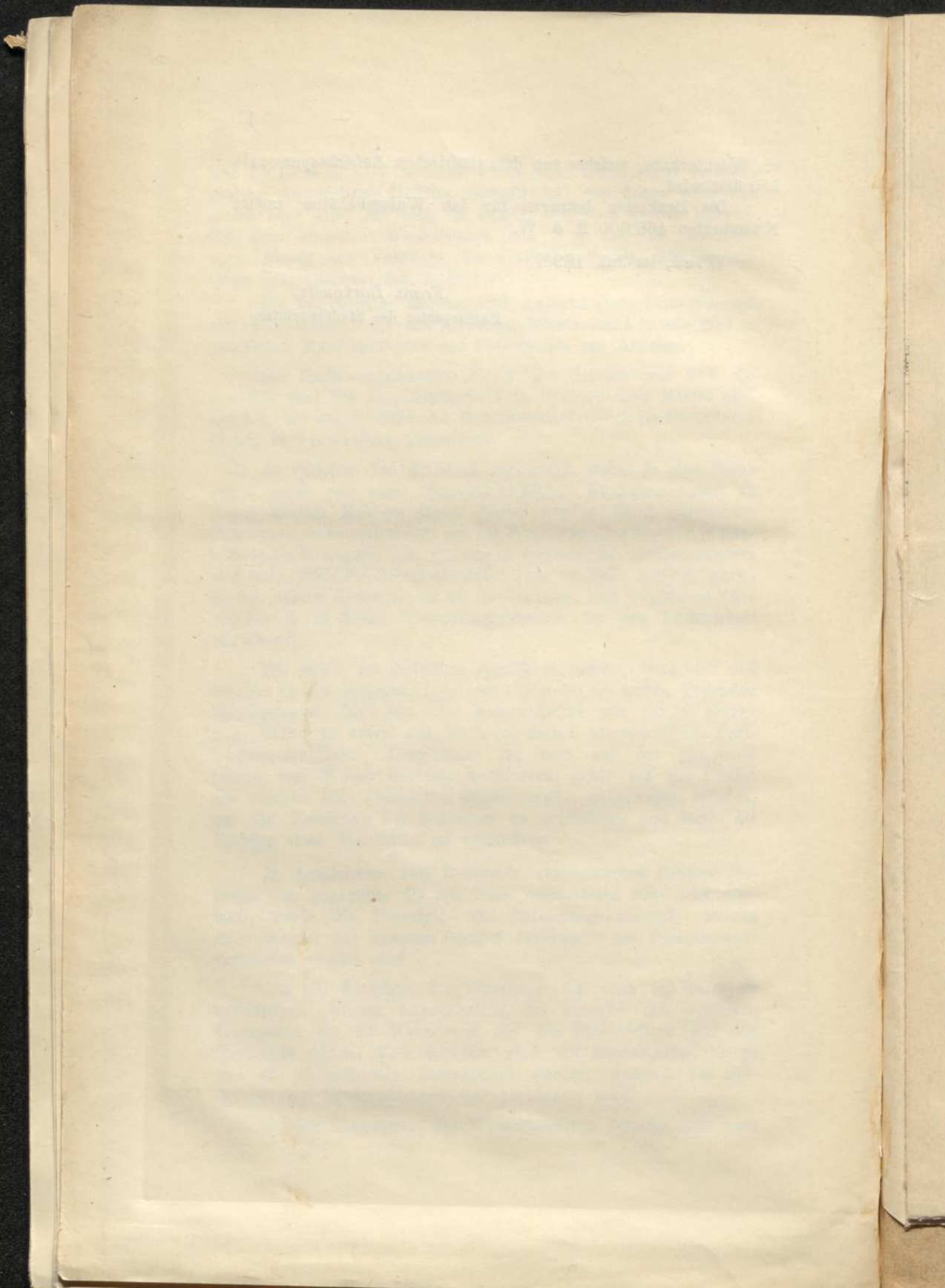
ein Wächterhaus, welches von dem städtischen Aufsichtspersonale bewohnt wird.

Die Baukosten betragen für den Wasserbehälter sammt Nebenbauten 466.600 fl. ö. W.

Wien, im Juli 1898.

*Franz Borkowitz,*  
Bauinspector des Stadtbauamtes.





Wasserwerk der Stadt Wien in Breitensee, XIII. Bezirk.

Fig. 3. Grundriss, Parterre.

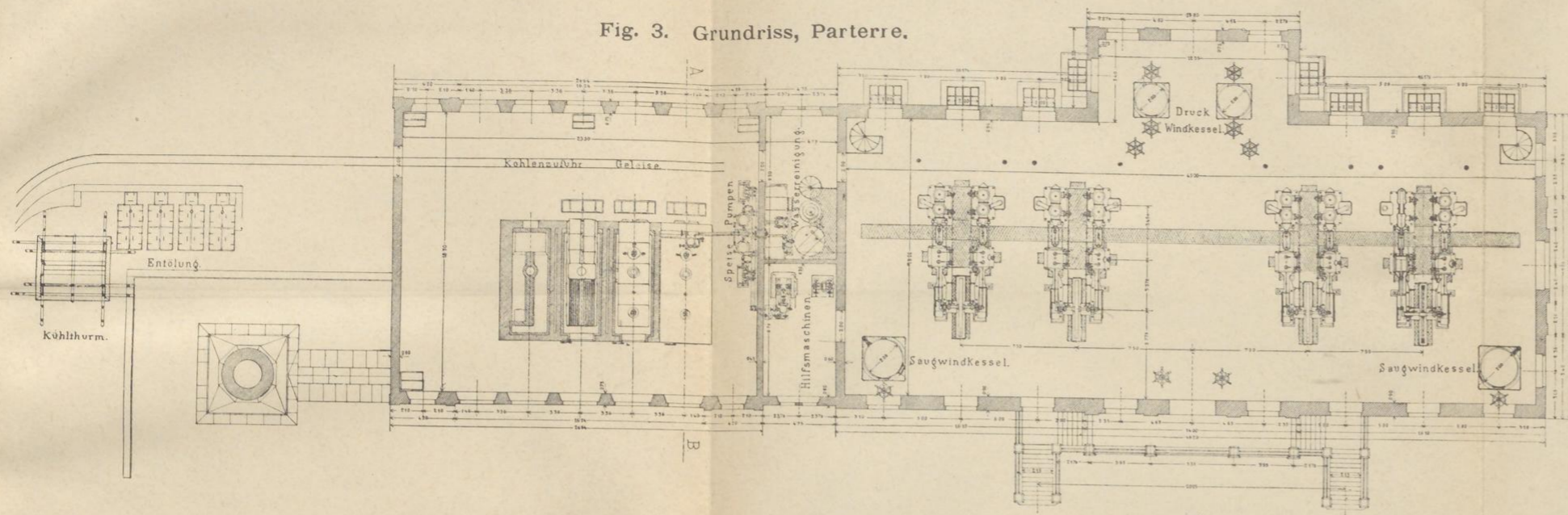


Fig. 4. Grundriss, Souterrain.

1:400.

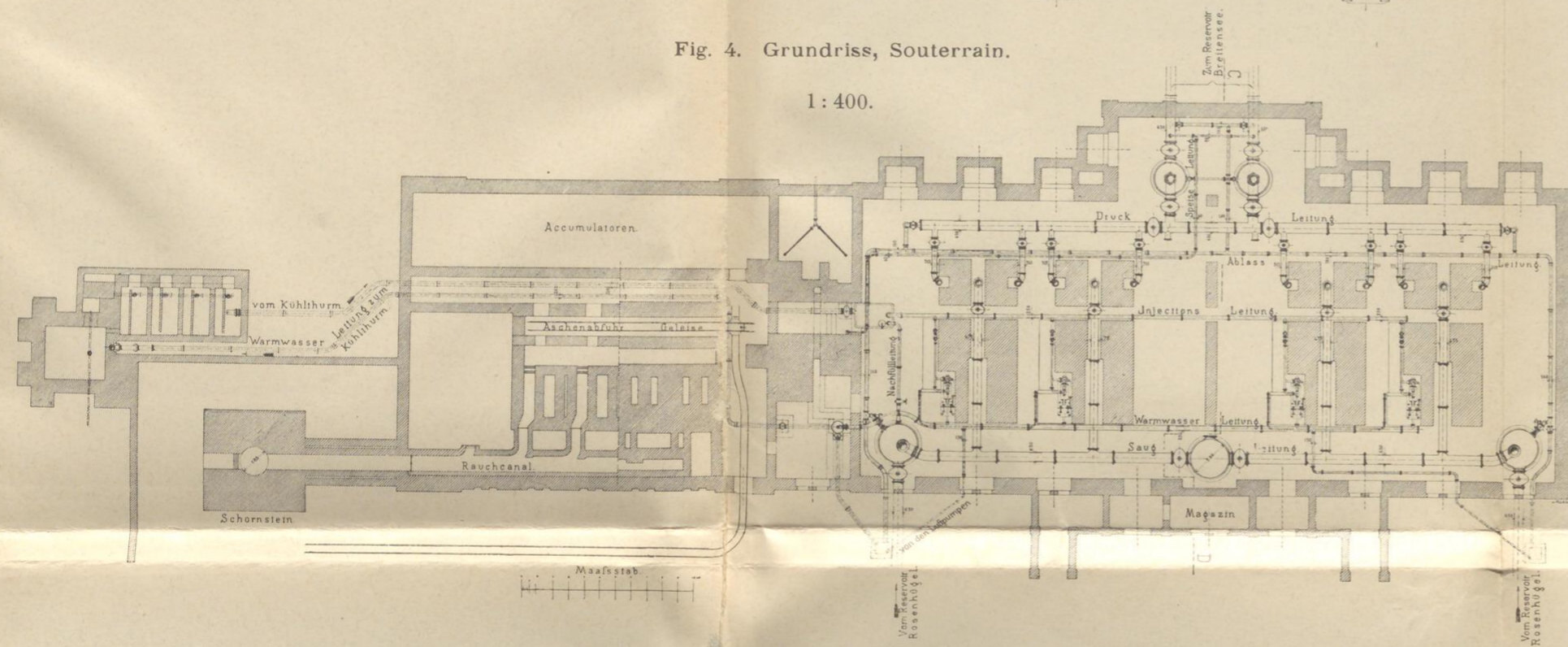


Fig. 6. Längenschnitt, Hofseite. 1:500.

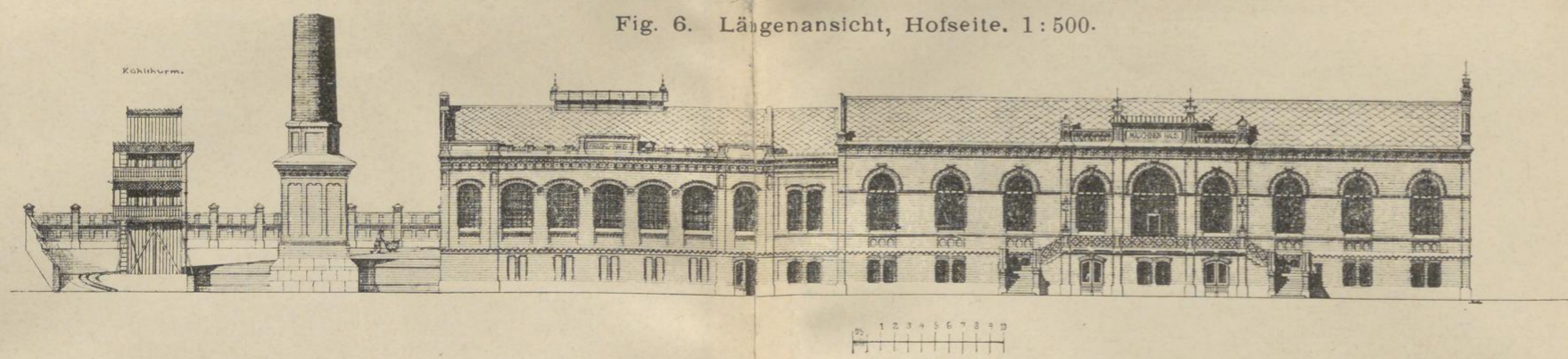


Fig. 5. Querschnitt CD durch das Maschinenhaus.

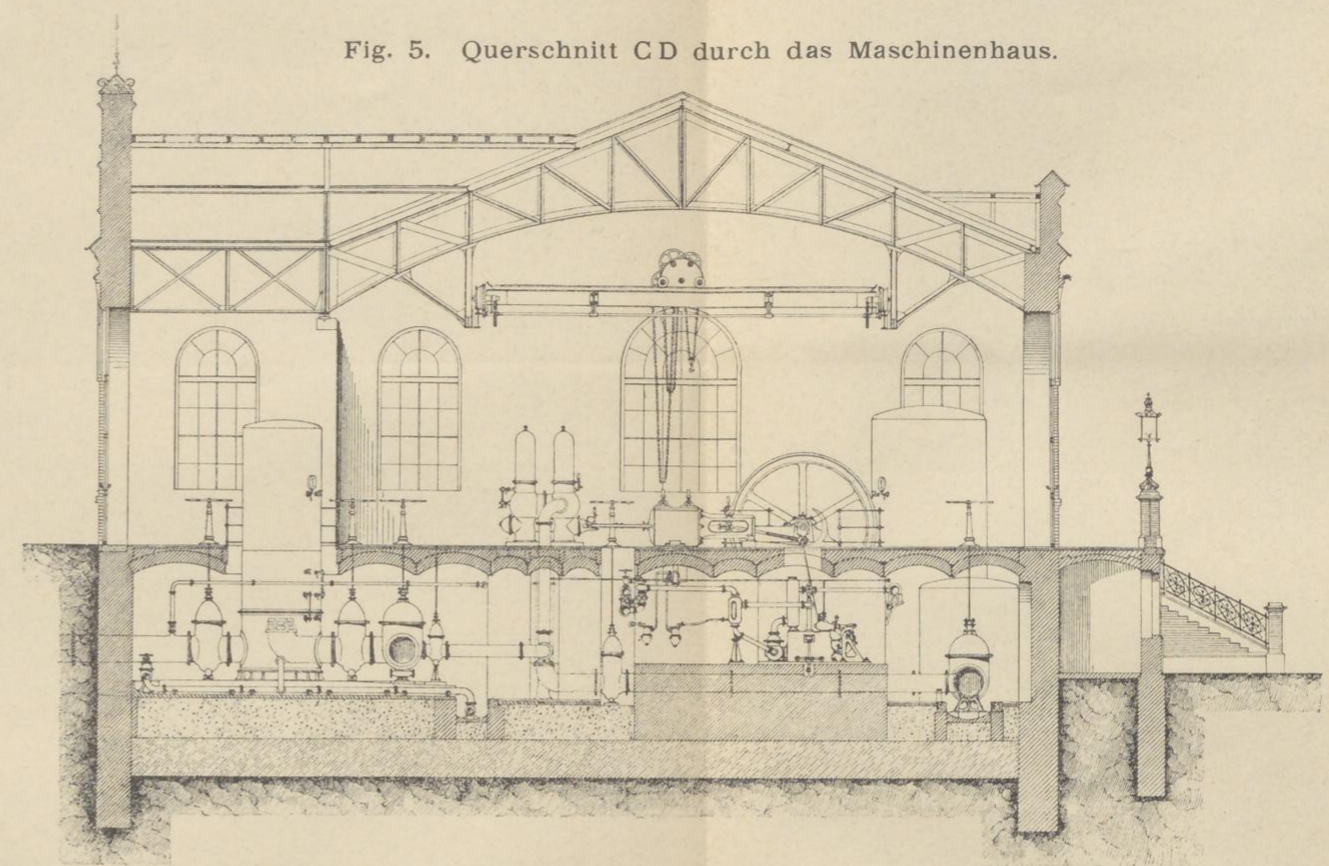
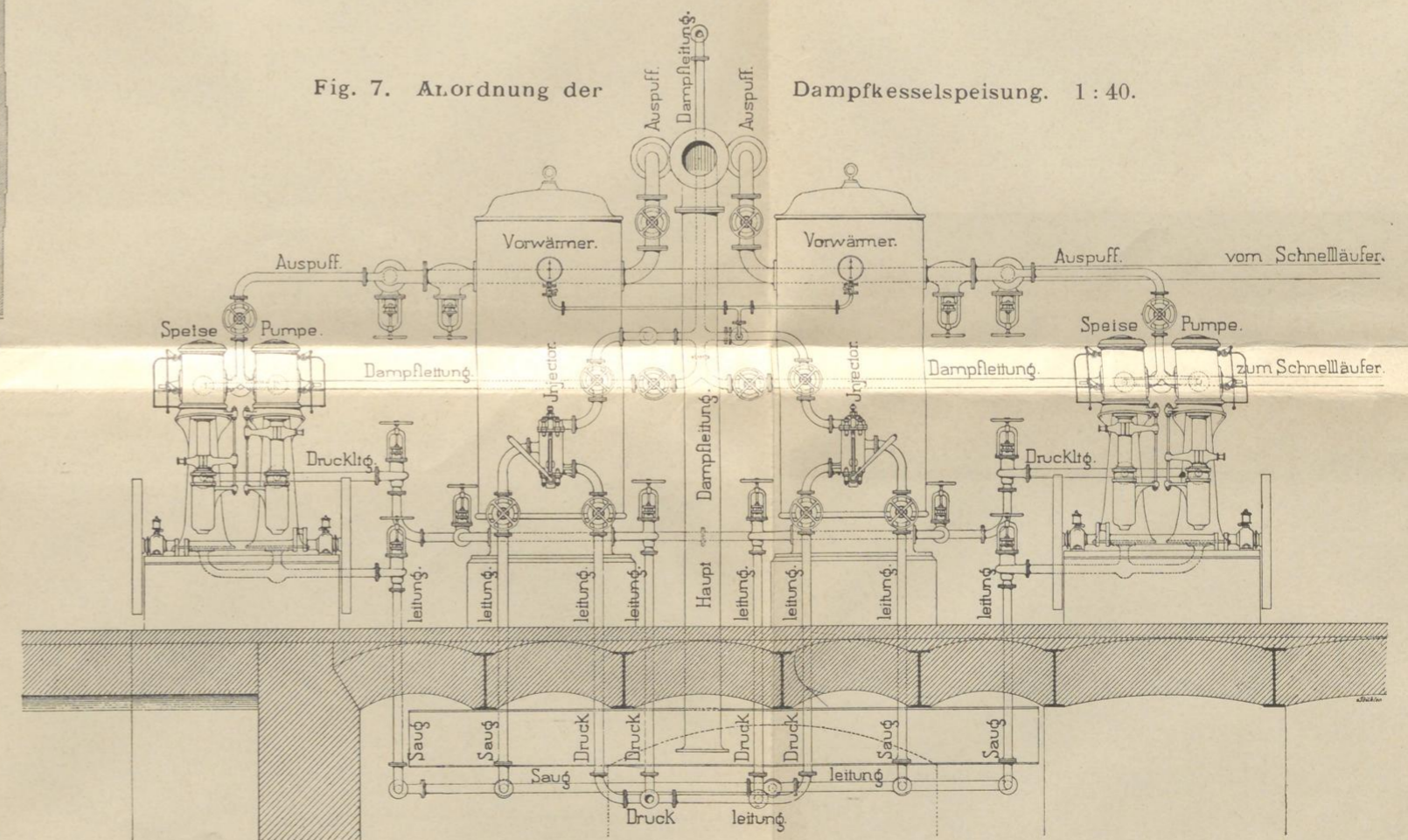
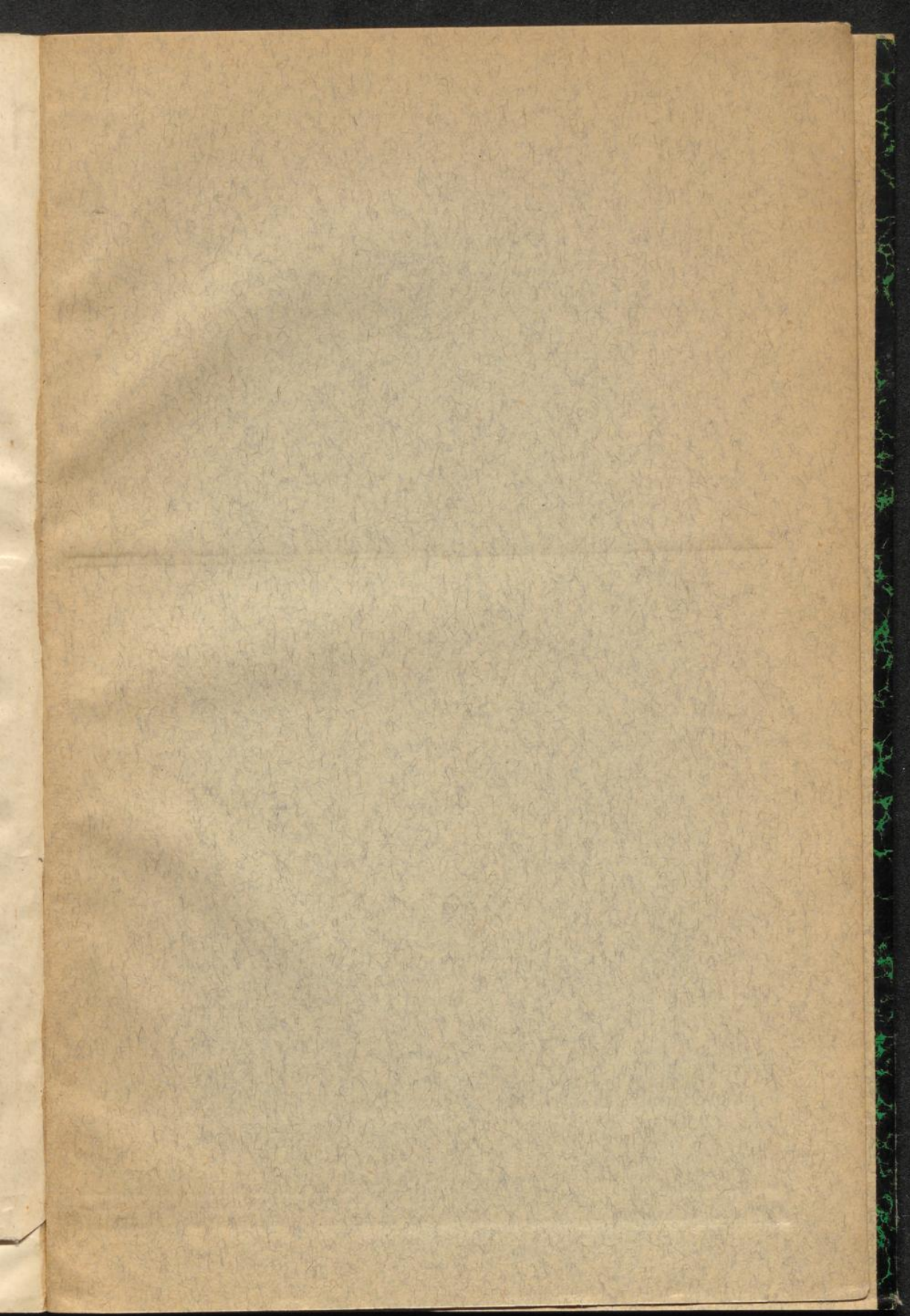
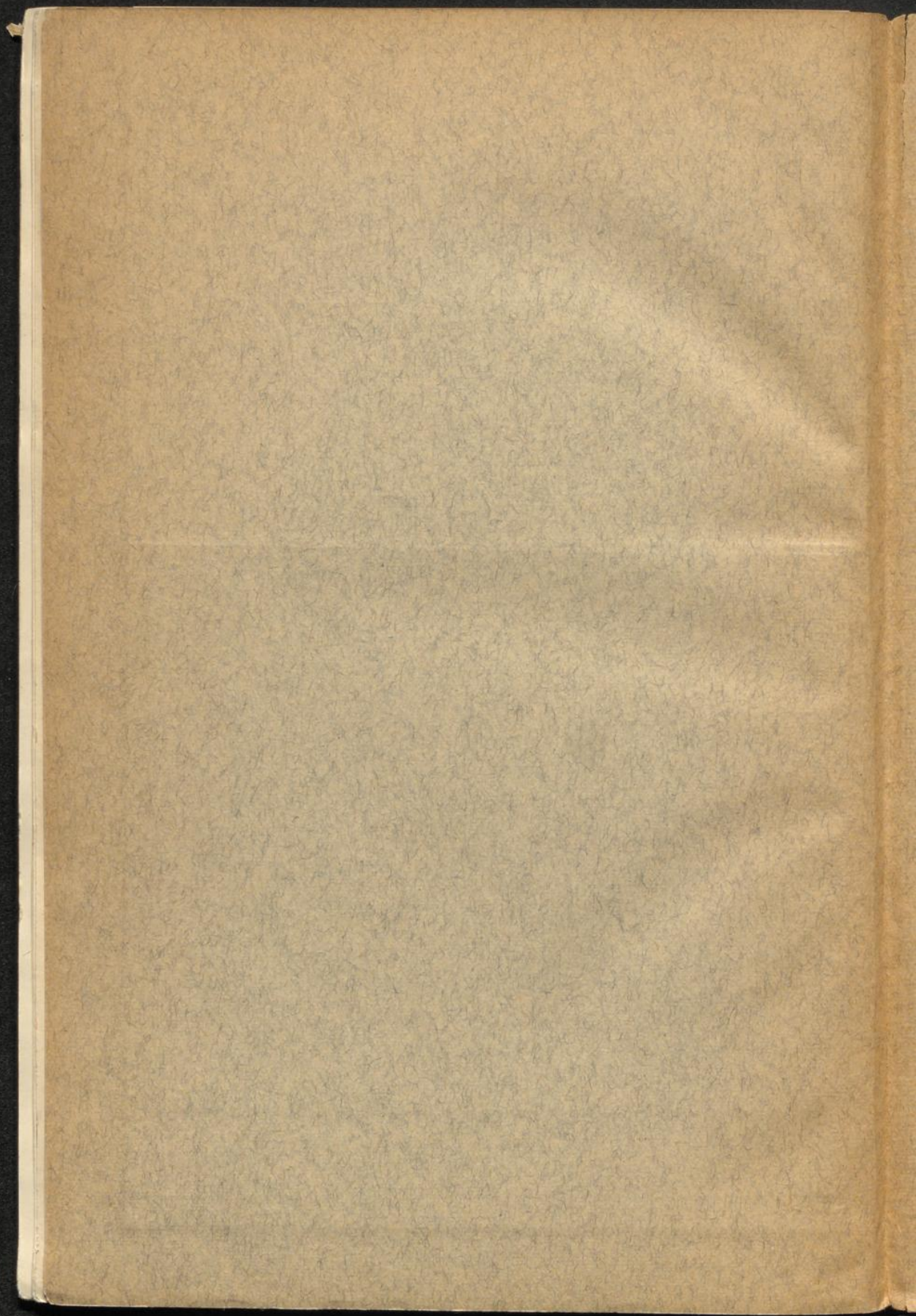
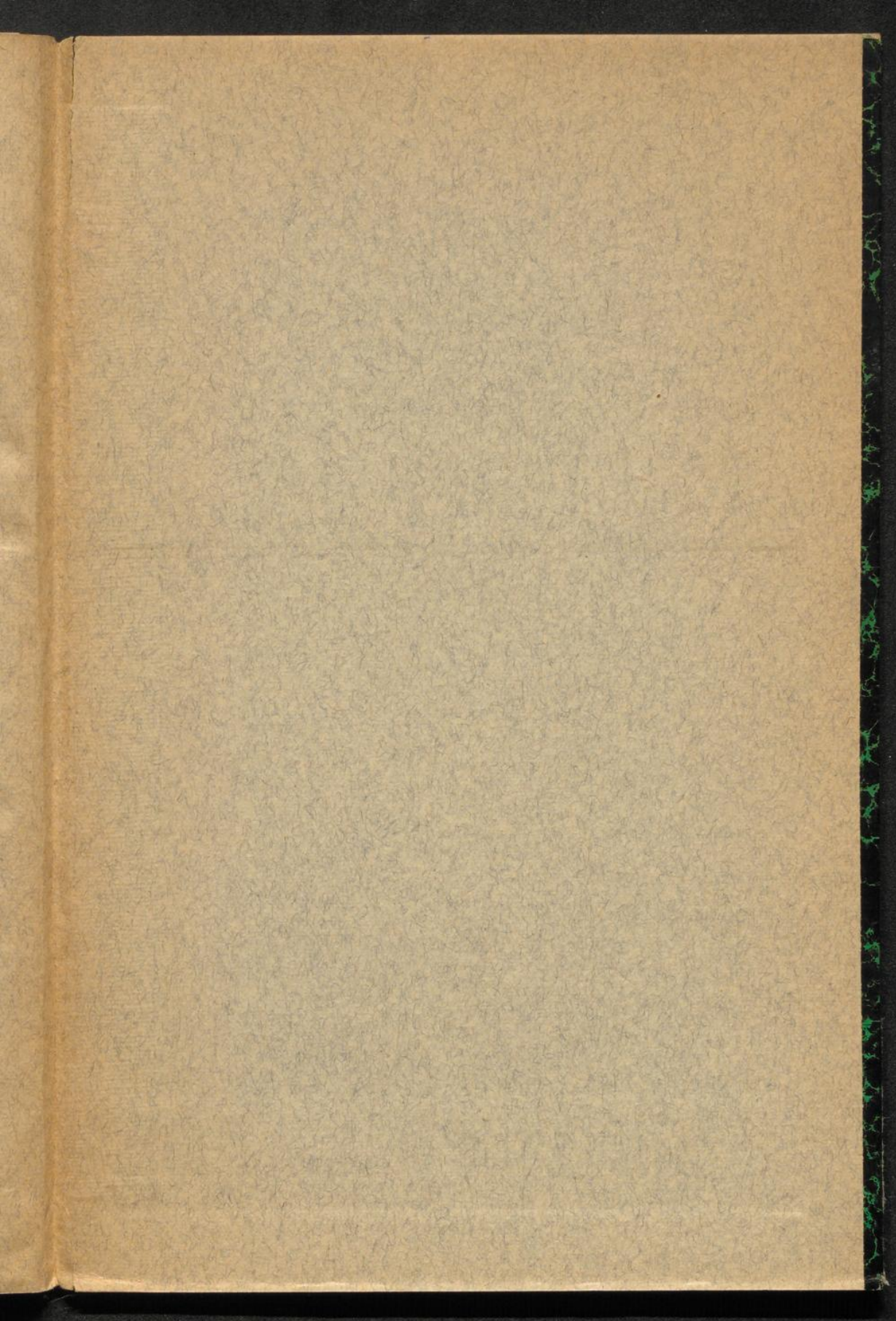


Fig. 7. Anordnung der Dampfkesselspeisung. 1:40.









WIENBIBLIOTHEK



+QWB9011304