

Die  
**CANALISATION**

der

kgl. Haupt- und Residenzstadt

**MÜNCHEN.**

**Bericht**

im Auftrage des Magistrates erstattet

von

**J. Gordon.**

15353 off. Arch.  
IX



Mit 10 Blatt Plänen.

Anhang IV zum I. Bericht der vom Stadtmagistrate niedergesetzten Commission für Wasser-Versorgung, Canalisation und Abfuhr.

München.

1876.

Druck von E. Mühlthaler.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301592





Die  
CANALISATION

der

kgl. Haupt- und Residenzstadt

**M Ü N C H E N.**

---

**Bericht**

im Auftrage des Magistrates erstattet

von

**J. Gordon.**

---

Mit 10 Blatt Plänen.

---

München.

1876.

Druck von E. Mühlthaler.

X  
2465

CANALISATION

Kgl. Haupt- und Residenzstadt

MÜNCHEN.

Bericht



III 16535

Akc. Nr. 3280/60

# Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
<b>Einleitung</b>	1
Erste Besichtigung	4
Stadtbäche	4
Zweite Ausdehnung der Stadt	4
Ausdehnung über die zweite Befestigung etc.	4
Lage der Stadt	4
Geognostische und Grundwasser-Verhältnisse	6
<b>I. Vorhandene Siele und Canäle</b>	6
<b>II. Das neue System</b>	14
a) Das obere System (Linkes Ufer)	16
Aufstellung eines neuen Pegels	17
Spülgallerie	17
Wasserzuleitung zur Spülgallerie	19
I. Linie	19
II. Linie	20
III. Linie	21
IV. Linie	21
Nebencanal (Dienergasse etc.)	21
Nothauslass-Canal (Gallerie-Str.)	21
Fortsetzung durch Schwabing	22
Höher gelegene Stadttheile mit selbständiger Spülung	22
Entnahme von Wasser aus dem Nymphenburger-Kessel	24
b) Unteres System (Linkes Ufer)	25
Linie A	26
Linie B und C	26
Seiten-Canal	27
Weitere Neben-Linien	27
Das rechte Ufer	27
c) Das untere System	28
d) Das obere System	31
<b>III. Grösse und Profile der Canäle</b>	34
Oberes System des linken Ufers	37
Unteres System des linken Ufers	40
Unteres System des rechten Ufers	41
Oberes System des rechten Ufers	41
<b>IV. Berieselung</b>	43
(Besondere Erörterung über das eventuell zu hebende Wasser)	
<b>V. Bauliche Einrichtungen</b>	45
(Ventilation der Canäle etc.)	
Strassen-Einläufe	47
Seiten-Eingänge	48
Röhren-Canäle, Mannlöcher- und Lampenlöcher	48
<b>VI. Baumaterialien</b>	49
<b>VII. Hausentwässerung</b>	51
<b>VIII. Detail-Projecte</b>	54

### Zeichnungen und Karten.

- Blatt I. Karte der Stadtbäche.  
„ II. Plan enthaltend die neueren Siele und alten Canäle.  
„ III. Plan über Anlage der Siele in der Ludwigs- und Max-Vorstadt.  
„ IV. Details der bestehenden Siele.  
„ V. Angabe der besichtigten Siele.  
„ VI. Vorgeschlagene zunächst auszuführende Linien.  
„ VII. Karte der Entwässerungsgebiete.  
„ VIII. Bevölkerungskarte.  
„ IX. Karte mit Angabe derjenigen Stadttheile, in denen die Kellersohlen einnivellirt wurden.  
„ X. Uebersichtsplan des Canalisations-Projectes.
-

Von Seiten eines verehrlichen Magistrats der Königl. Haupt- und Residenzstadt München wurde mir unter'm 11. September 1875 der ehrenvolle Auftrag zu Theil, ein allgemeines Project für die Canalisation der Stadt München auszuarbeiten, unter gleichzeitiger Uebernahme der Leitung der hierfür zu fertigenden Vorarbeiten.

An diesen Auftrag waren die speciellen Bestimmungen geknüpft:

- 1) Das allgemeine Project muss mit möglichster Klarheit das ganze System der Canalisation in seinen Grundzügen erkennen lassen und eine sichere Grundlage für die Entscheidung der städtischen Collegien liefern;
- 2) es ist besondere Rücksicht auf die bereits bestehenden Siel-Canäle zu nehmen;
- 3) es sind bestimmte Vorschläge über den Umfang zu machen, in welchem zunächst Detailprojecte auszuarbeiten wären;
- 4) es ist neben der Frage der Abschwemmung der Fäkalien auch jene der Berieselung zu erörtern und endlich
- 5) über die Ventilation der Strassencanäle, sowie über das System der Hausleitungen sich gutachtlich zu äussern.

Diesem Auftrage zu entsprechen, machte ich mich während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes mit den örtlichen Verhältnissen möglichst vertraut und veranlasste gleichzeitig mittelst des mir durch Herrn Baurath Zenetti zur Verfügung gestellten technischen Personals, die nivellitischen Aufnahmen einiger städtischer Districte, sowie der Umgebung Münchens soweit nöthig, der Flüsse und kleineren die Stadt durchschneidenden Bäche und der schon hier in Betracht kommenden Kellersohlen.

Die Fortsetzung dieser Vorarbeiten durch das erwähnte Personal wurde durch freundliche Unterstützung des Herrn Baurath Zenetti, welcher Herrn Ingenieur Niedermayer zur Ausführung meiner bezüglichen Anordnungen bestellt hatte, in einer die Sache fördernden Weise durchgeführt, und war ich durch die Berichte des Herrn Niedermayer stets von dem Stand dieser Arbeiten unterrichtet.

Leider übten die Witterungsverhältnisse zu Anfang December 1875 einen ungünstigen Einfluss auf den Fortgang der Aufnahmen aus, so dass dadurch eine Verzögerung in der Fertigung des Projectes nicht zu vermeiden war. Nach erfolgter Inbetriebsetzung der Aufnahmearbeiten unterzog ich das ganze, bei einer Canalisations-Anlage für München in Frage kommende Gebiet einer Besichtigung, zu dem Zweck, mit Hilfe dieser und des mir von Herrn Baurath Zenetti übergebenen Materials die leitenden Gedanken und Grundzüge eines Projectes vorläufig skizzenartig zu entwerfen und zu fixiren.

Die Lösung der Frage wegen einer eventuellen Verwendung der Fäkalien zur Berieselung machte besondere Terrainstudien nöthig, da für die richtige Auswahl eines zur Berieselung überhaupt geeigneten Feldes von genügender Ausdehnung, namentlich auch die Höhenlage desselben massgebend sein musste, bei welcher das Canalwasser entweder vollständig freien Abfluss finden oder doch das etwa künstlich zu hebende Wasserquantum auf ein Minimum reducirt würde.

Ausgedehntere Besichtigungen der Umgebung von München stellten das Vorhandensein eines hierzu geeigneten Terrains fest und es war vor Allem nöthig, die nivellitischen Aufnahmen nach dieser Richtung hin zu beschleunigen, um genügende Anhaltspunkte für die Ausmündung der Canalisation bei Festhalten an der Bestimmung einer eventuellen Anlage von Berieselungsfeldern zu erhalten.

Die Bestimmung besonderer Rücksichtnahme auf die bestehenden Siel-Canäle nöthigte mich zu einer Besichtigung der letzteren, theils zur richtigen Beurtheilung ihrer Bauart und Beschaffenheit, theils zur Entscheidung der Frage, ob und inwieweit dieselben der neuen Canalisation angeschlossen oder dienstbar gemacht werden können.

Zur Lösung dieser Frage musste die Tiefenlage dieser Siele und ihr Verhältniss zur Lage der ihnen benachbarten Kellersohler in Betracht gezogen werden; aus diesem Grund wurde daher zunächst jetzt schon die Aufnahme sämmtlicher Kellersohlen in der Ludwigs- und Max-Vorstadt angeordnet. Die nächste Frage, welche vor Beginn der Detailbearbeitung des Projectes ihrer Lösung entgegengeführt werden musste, war die Bestimmung der Bezugsquellen des zum Reinspülen der Canäle nöthigen Wassers. Obschon in dem für eine neue Wasserversorgung Münchens aufgestellten Programm eine sehr bedeutende Wassermenge vorgesehen ist, welche, durch die Canäle abgeführt, bei Anwendung entsprechender Vorrichtungen im Stande ist, ohne Hinzufügen weiterer Spülquellen, ein Reinhalten der Canäle zu bewirken, so ist doch die gleichzeitige Entnahme von Spülwasser aus einer oder mehreren hochgelegenen, natürlichen Bezugsquellen eine sehr bedeutende Vervollkommnung eines jeden Canalsystems. Aus diesem Grunde wurde für die Spülung der Canäle auf dem linken Isarufer eine Entnahme von Spülwasser aus dem Nymphenburger Kessel in Betracht gezogen. Hierbei ergab sich, dass das gleiche Project bereits im October des Jahres 1874 auf Anordnung des Herrn Baurath Zenetti in Arbeit war, aber wieder verlassen wurde, weil die Verhandlungen mit den Betheiligten nicht zu dem gewünschten Resultat geführt hatten.

Die über diese Verhandlungen aufgenommenen Actenstücke wurden mir zur Verfügung gestellt und haben dieselben den Eindruck auf mich gemacht, dass wenn man die geforderte Wassermenge auf ein Minimum herabgesetzt hätte, die Verhandlungen eher Aussicht auf Erfolg gehabt haben würden. Ist auch zu erwarten, dass die bestehenden Verhältnisse bezüglich der Wasserrechte sowohl des Königl. Hofes, wie auch der Müller an dem Würmfluss unterhalb Pasing einer- und der an dem Nymphenburger Canal andererseits, eine directe Entnahme von Wasser aus dem Kessel sehr erschweren werden, so habe ich doch bei der Wichtigkeit, welche diese Wasserentnahme für einen Theil der Canalisation Münchens, besonders bei der zu erwartenden Ausdehnung der Stadt in der Richtung nach Nymphenburg hat, sowie von der Annahme ausgehend, dass mit etwa  $\frac{1}{20}$  des früher verlangten Wasserquantums eine wirksame Spülung ermöglicht ist und daher neu aufzunehmende Verhandlungen jedenfalls zu einem besseren Resultat führen werden, die Benutzung eines kleinen Theils dieses Wassers zur Spülung einiger Canäle vorgesehen. Dagegen ist von einer Benutzung desselben zu einer Hauptspülanlage abgesehen worden. Für den tiefer gelegenen Stadttheil des linken Ufers, soweit derselbe in dem Bereich der Stadtbäche liegt, würden, falls die Erlaubniss erwirkt werden könnte, das Bachwasser zu Spülzwecken zu verwenden, die Spüleinrichtungen in höchst einfacher Weise bewerkstelligt werden können.

Es würde jedoch die Erlangung dieser Erlaubniss nach den mir mündlich gemachten Mittheilungen, der vielen dabei betheiligten Müller wegen, wahrscheinlich auf grosse Schwierigkeiten stossen und es muss daher von dieser anscheinend so einfachen Massregel der Spülung aus den Stadtbächen vorerst Abstand genommen werden.

Ausserdem würde die Entnahme und Verwendung von Wasser aus diesen Bächen nur in beschränkter Ausdehnung stattfinden können, insofern dieselbe nur innerhalb des Bereiches der inneren und unteren Stadttheile möglich wäre, da die übrigen Stadttheile, wie Ludwigs- und Max-Vorstadt etc. so hoch liegen, dass das fragliche Wasser nur nach erfolgter künstlicher Hebung dort zur Verwendung kommen könnte.

Es muss daher schon dieser Stadttheile wegen eine höher und deshalb auch entfernter gelegene Wasserquelle aufgesucht werden, die in dem vorliegenden Fall zu einer Entnahme von Wasser aus der Isar selbst oberhalb der Stadt führen würde. Es wäre hiermit eine Vorrichtung getroffen, welche zugleich geeignet sein würde, die tiefer gelegenen Canäle des linken Ufers mit dem nöthigen Spülwasser zu versehen und dadurch die Benutzung des nur unter grossen Schwierigkeiten und Kosten zu erwerbenden Stadtbachwassers entbehrlich zu machen.

Diese Vorrichtung besteht in der Herstellung einer sogenannten Spülgalerie, wofür für den vorliegenden Zweck eine geeignete Lage in der Nähe des Süd-Bahnhofs zu finden wäre.

Eine Spülgalerie hat den Zweck als Reservoir zur Ansammlung von Spülwasser zu dienen, von welchem aus dasselbe nach allen Seiten hin mit möglichst günstigem Gefälle resp. grosser Geschwindigkeit

abgelassen werden kann. Es ist demnach für die zu wählende Situation der Spülgallerie hauptsächlich die Höhenlage des Terrains massgebend; jedoch hängt dieselbe auch von anderen wichtigen Faktoren ab: ihrem Zweck entsprechend bildet die Spülgallerie nicht nur den höchst gelegenen Theil des ihr zugehörigen Canalnetzes, sondern sie muss auch, um selbst für die entferntesten Zweigkanäle verwendbar zu sein, eine Lage ausserhalb der Peripherie des Canalnetzes einnehmen. Die Kosten der ganzen Anlage würden jedoch durch Verlegen der Spülgallerie in allzu entferntes, unbebautes, oder auch für die zukünftige Bebauung nicht vorgesehenes Terrain nur unnöthigerweise vergrössert werden. Andererseits würde bei Anlage von Canälen, wie in dem vorliegenden Fall, in Erwägung gezogen werden müssen, dass eine so ausreichende Wasserversorgung, wie sie für München projectirt ist, die Reinhaltung der Canäle ausserordentlich begünstigt und demnach anderweitige Spüleinrichtungen nur als zweckdienlich erachtet werden können, wenn sie bei vorzüglicher Wirkung mit verhältnissmässig wenig Kosten hergestellt werden können. Diese letztere Erwägung lässt es übrigens als nicht wünschenswerth erscheinen, die ganze Canalanlage lediglich von einer natürlichen Spülung abhängig zu machen, da die allenfalls hierbei zu bringenden constructiven oder pecuniären Opfer durch die spätere Möglichkeit der Spülung von der Wasserleitung aus ihre Rechtfertigung einbüßen würden.

Alle diese Gründe sind bei Bestimmung der Lage der projectirten Spülgallerie massgebend gewesen und wird die specielle Behandlung der einzelnen Abschnitte Gelegenheit zu näherem Eingehen auf dieselbe, sowie zur Erläuterung der projectirten Wasserzuführung geben.

Bezüglich der Spülung der Canäle auf dem rechten Isarufer gestalten sich die Verhältnisse wesentlich anders.

Durch Beschluss der Auer Wasserwerks-Genossenschaft vom 29. Juli 1856 ist die Entnahme von Wasser aus dem Aermühlbach zum Zweck der Reinigung der bestehenden Canäle geregelt, und kann dasselbe daher auch in Zukunft zu gleichem Zwecke von dort entnommen werden. Auch würde eine weitere Ausdehnung der zur Verfügung stehenden Spülkraft auf den unteren Theil der Vorstadt Giesing vermuthlich nicht auf grosse Schwierigkeiten stossen, da für die etwas weiter oberhalb, als in dem Beschluss vorgesehen, anzuordnende Entnahme des Wassers ein Aequivalent in einer entsprechend verringerten Wasserquantität geboten werden könnte. Es ist diese höher projectirte Entnahme von Wasser aus dem Aermühlbach jedenfalls bei der Ausdehnung des Canalnetzes nach Giesing ins Auge zu fassen; wenn auch gerade für diese tiefer gelegenen Stadttheile noch anderweitige Spülquellen aufgefunden werden können.

Als solche würde das Freibad und zwar sowohl in seinem Zu- wie Abfluss zu betrachten sein. Ersterer könnte während der Nacht dazu dienen, eine Sammelgallerie zu speisen, während das Abwasser des Freibades, zwar ohne Unterbrechung, aber an einem weniger günstig gelegenen Punkte in die Canäle geleitet werden könnte.

Als weitere Spülquelle würde die Isar selbst für die Zeit, in welcher die Benützung des Freibadwassers unthunlich sein sollte, angesehen werden können, da die Höhenlage der Isar in Beziehung zu den hier in Betracht kommenden Canälen eine directe Wasserentnahme ohne künstliche Hebung gestattet.

Endlich kann zu gleichem Zweck ein südlich der Bahn bei Birkenau befindlicher permanenter Wasserlauf, das Entenbächlein, verwendet werden, dessen Einführung in die Canäle ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann.

Es gelten jedoch diese Möglichkeiten nur für den niedrig gelegenen Theil dieser Vorstädte; für die höher gelegenen Theile der Vorstädte Giesing, Au und Haidhausen ist innerhalb einer practischen Grenze kein Wasser zur Verfügung, welches zur Spülung der Canäle verwendet werden könnte und müsste man sich hier entweder auf die in Aussicht gestellte Wasserversorgung verlassen, oder für die Speisung der anzulegenden Spülgallerien in geeigneter Weise sorgen.

Auch über die Wahl der unter obigen Gesichtspunkten projectirten Anlagen wird an passender Stelle eine nähere Motivirung folgen.

Mit der Aufstellung obiger Grundsätze ist das Programm der Aufgabe: Die Bearbeitung eines Canalisationsprojectes für München in engere Grenzen gewiesen. Es würde der Rahmen dieses Programms noch wesentlich beschränkter und damit die Bearbeitung des Projectes eine leichtere Aufgabe geworden sein, wenn die Möglichkeit vorgelegen hätte, die Frage zur Entscheidung zu führen, ob

die Fäkalien in die Canäle aufgenommen und durch dieselben nach der Isar abgeschwemmt werden sollen, oder ob von einer Einführung derselben in die Isar von vornherein Abstand zu nehmen ist, wodurch die sofortige Anlage der Berieselungen nothwendig geworden wäre. Es ist diese Frage in anderen Städten, z. B. in Danzig, und vor Kurzem in einem seither nicht vorgekommenen Maasstab in Berlin, insofern der Lösung näher gebracht worden, als bei Aufstellung der Projecte sofort die Anlage der Berieselungen als Ausgangspunkt der Canalisation betrachtet wurde.

Nachdem in vorliegendem Fall die Entscheidung dieser Frage einer spätern Zeit vorbehalten war, so musste dies auf die Disposition der Canalanlage den Einfluss haben, dass die Verwendung des Canalinhaltes zu Berieselungszwecken unter möglichst günstigen Umständen erreichbar war, ohne dadurch die Anlage bei Abfluss des Canalwassers in die Isar nachtheilig zu gestalten.

Diesen allgemeinen Erörterungen wird sich nun in Folgendem die spezielle Erläuterung meines Projectes anschliessen.

Erste Besichtigung. Der Eindruck, welchen die erste Besichtigung Münchens auf den mit der Absicht der Aufstellung eines Canalisationsprojectes umgehenden Techniker macht, ist der, dass die Isar mit ihrem starken Gefälle und ihrer grossen Wassergeschwindigkeit auf günstige Gefällverhältnisse für die Canäle, auf ausreichendes Wasser zur Spülung sowie noch anderweitige eine Canalisation erleichternde Momente schliessen lässt.

Das eingehendere Studium der örtlichen Verhältnisse jedoch, sowie ein gewonnener freierer Ueberblick, welcher ein richtiges Bild von der allgemeinen Lage der Stadt ergibt, lehrt, dass erschwerende Umstände in Betracht kommen, welche die oberflächliche Besichtigung nicht zur Erkennung gebracht hatte.

Stadt-Bäche. Es ist in dieser Beziehung die Verästelung der Stadtbäche besonders hervorzuheben.

Obschon mit der Geschichte der Entstehung derselben nicht vertraut, ist doch anzunehmen, dass sie grösstentheils natürlich entstandene Verzweigungen der Isar sind, welche man später nur dadurch industriellen Zwecken dienstbar gemacht hat, dass sie einigermaßen regulirt und befestigt, ihre Gefälle auf einzelne Punkte concentrirt wurden. Die Verästelungen sind so mannigfaltiger und vielfacher Art, dass man bei einer Begehung der Strassen nur ein höchst unvollständiges Bild derselben erhält, zumal da ein grosser Theil überwölbt ist und dadurch unsichtbar bleibt.

Blatt I. Eine tiefergehende Einsicht in diese Verhältnisse erhält man dagegen durch eine hier beiliegende Karte der Stadtbäche, mit Bezeichnung der Punkte, an welchen die Wasserkräfte ausgenützt sind.

In westlicher Richtung waren diese Verästelungen ursprünglich begrenzt durch den bei Thalkirchen von der Isar abzweigenden Dreimühlenbach, den sich daran anschliessenden Westermühlbach, Glockenbach und Angerbach, welch' letzterer sich in den die erste Stadtanlage umschliessenden Stadtgraben ergoss. Wenn ausserdem der Pfisterbach als östliche Grenze dieser ersten Stadtanlage anzusehen ist, so ist die Ausdehnung der damaligen Stadt auf eine Fläche von circa 16 HA. beschränkt, welche ringsum mit fliessendem Wasser eingeschlossen war. Es ist anzunehmen, dass zur Zeit dieses Stadtgebietes entweder die Isar selbst, oder doch ein Hauptarm derselben eine, von dem jetzigen Isarlauf mehr westliche Richtung verfolgt hat.

Zweite Ausdehnung. Die weitere Ausdehnung der Stadt hat nun ein Hinausschieben des Stadtgrabens nach der durch die Thore, sowie den augenblicklich noch bestehenden Graben angedeuteten Stelle, nothwendig gemacht; das zur Speisung dieses Grabens zur Verfügung stehende Wasser musste dem tief gelegenen Glockenbach entnommen und in einer der ersten Stadtbegrenzung nahezu parallelen Linie in einem Terrain durchgeführt werden, welches nach Osten und Norden, wenn auch mässig, so doch stetig, ansteigt; es ist dadurch der jetzt noch sichtbare tiefe Grabeneinschnitt entstanden.

Ausdehnung über die zweite Befestigung u. Anschluss d. Vorstädte. Das Stadtgebiet hat sich nun nach Beseitigung des zweiten Festungsrayons nach allen Seiten hin ausgedehnt, so dass jetzt alle Verästelungen der Stadtbäche innerhalb desselben liegen und die Vorstädte Giesing, Au und Haidhausen Theile des Münchener Gemeindeverbandes geworden sind; immerhin ist der grösste Zuwachs in der Richtung nach Nordwesten und Norden zu constatiren.

Lage der Stadt. Die Stadt in ihrer oben beschriebenen, ursprünglichen Ausdehnung stand fast in der Mitte des hier bis über 3 Km. ausgebreiteten Isarthales. Sie nahm damals etwa den 7. Theil der Thalbreite ein, während sie jetzt nicht nur die ganze Breite einnimmt, sondern sich sowohl nach Westen wie

nach Osten bis zu den Anhöhen der Theresienwiese und des Marsfeldes resp. von Haidhausen, Au und Giesing erstreckt. Die richtigste Anschauung von der Bildung der Bodenoberfläche, welche von der Stadt München eingenommen wird, entsteht wohl durch eine nähere Betrachtung der Thalformation auf entsprechende Entfernung oberhalb und unterhalb von München.

Der Isarfluss, mit seiner etwa nordöstlichen Richtung das Gebirg verlassend, ist bis auf eine Entfernung von circa 7 Km. von München an aufwärts, etwa bei dem Uebergang der Maximiliansbahn in ein kaum 250 m. breites Thal eingezwängt. Von hier an nach abwärts jedoch verbreitern sich die Thalwände und bilden ein unregelmässiges Dreieck. Der linke steile Thalabhang streicht von genanntem Bahnübergang aus in fast nördlicher Richtung, durchzieht die Orte Obersendling, Thalkirchen, Mitter- und Untersendling und setzt sich bis zur Theresienwiese fort. In seiner nördlichen Fortsetzung wird der Thalabhang durch die ausgleichenden Arbeiten der Stadt- und Bahnhofsanlagen dem blossen Auge weniger sichtbar; erscheint jedoch auch hier durch die Nivellements der Salz-, Mars- und Karlsstrasse, sowie der Nymphenburgerstrasse, als ehemals mit der jetzigen Herbst- und Sandstrasse nahezu parallel laufend, bis er sich wieder bei der Kgl. Turnhalle in seiner unverändert natürlichen Gestalt zeigt, von wo aus er sich in nahezu nördlicher Richtung weiter zieht und dabei allmählich an seiner Höhe abnimmt, bis er sich nach und nach ganz in die breite Thalebene verliert.

Der rechte Thalabhang schlägt von dem genannten Uebergang der Maximiliansbahn aus eine nahezu nordöstliche Richtung ein, durchzieht die Orte Harlaching, Ober- und Untergiesing, Au, Haidhausen und Bogenhausen, so dass das Isarthal bis zur jetzigen Burgfriedensgrenze von München, bei Schwabing (in einer Entfernung von  $10\frac{1}{2}$  Km. von dem genannten Bahnübergang aus), eine Breite von  $3\frac{1}{2}$  Km. erreicht.

Die Isar lehnt sich in ihrem jetzigen Lauf diesem Thalabhang meistens bis auf kleine Entfernungen an und verlässt denselben nur bei Obergiesing bis auf 1 Km. Entfernung, welche aber nach abwärts allmählich kleiner wird und bei der Spitze der Kohleninsel ausläuft. Auf dieser, hierdurch und durch die Isar eingeschlossenen, tiefgelegenen Ebene liegt ein Theil der Vorstadt Giesing, Birkenau und ein grosser und dicht bevölkerter Theil der Vorstadt Au.

Bei Gasteig und der Maximiliansbrücke lehnt sich der Fluss wieder unmittelbar an den rechteitigen Uferabhang an und verlässt diesen unterhalb nur wieder in Folge der dort vorgenommenen Regulirungen. Der hierdurch gewonnene Streifen Landes zwischen dem Fluss und dem Uferabhang ist theilweise zur Ergänzung der bestehenden Anlagen benutzt worden; er ist jedoch noch den höchsten Wasserständen ausgesetzt.

In östlicher Richtung steigt das Plateau, welches zum Theil durch die höher gelegenen Parthieen der Vorstädte Obergiesing und Haidhausen bebaut ist, allmählich von dem steilen Abhang bis zu der hier in geringer Entfernung befindlichen Wasserscheide. Auf dem linken Isarufer befindet sich innerhalb der bereits oben beschriebenen Thalausbreitung noch eine weitere, durch die Isar gebildete, ziemlich scharf markirte Terrainabstufung. Es scheint diese Abstufung die äusserste westliche Grenze der früher besprochenen Verästelungen des Hauptflusses zu sein. Sie zweigt sich von der westlichen Hauptthalwand bei Mariaeinsiedel ab, zieht sich parallel dem dort befindlichen Isararm entlang, bis zum östlichen Ende von Thalkirchen, schlägt dann eine nordwestliche Richtung bis zur Thalkirchner Strasse ein, welche sie auf kurze Strecke verfolgt, bis sie dieselbe bei dem israelitischen Leichenacker verlässt, um von da an sich der Dreimühlenstrasse anzuschliessen.

In gleichem Zuge schmiegt sie sich dann dem Westermühlbach, Glockenbach, Angerbach, Pfisterbach in wenig veränderten Entfernungen an, verfolgt die Königinstrasse und Wiesenstrasse bis Schwabing und zieht sich schliesslich östlich von Biederstein in nahezu paralleler Richtung zur Freisinger Landstrasse, wo sie eine Entfernung von dem rechten Uferabhang von 1200 bis 1600 m. erreicht.

Wir haben demnach auf dem linken Ufer drei scharf ausgeprägte Terrainabstufungen: Die Anhöhen der Theresienwiese und des Marsfeldes etc., das Plateau, welches durch die Theresienwiese und der Sandstrasse einerseits, durch Angerstrasse, Königinstrasse etc. andererseits begrenzt wird und endlich den tiefgelegenen District zwischen der letzteren Grenze und der Isar.

Auf dem rechten Ufer dagegen finden sich zwei in verschiedener Höhe liegende Terrain-Ebenen, welche durch Isar und Aermühlbach und durch Aermühlbach und Wasserscheide begrenzt werden.

Diese natürlichen Terrainabstufungen deuten auf die Anordnung verschieden hoch gelegener Canalsysteme hin, welchem Hinweis in der Ausarbeitung des Projectes dadurch zu entsprechen wäre, dass die beiden, von der Isar begrenzten, tiefgelegenen Districte als sogenannte „Untere Systeme“, die Canäle aller übrigen Districte als „Obere Systeme“ zu behandeln wären. Die westliche Wasserscheide liegt zwar schon zum Theil innerhalb des Burgfriedens von München, jedoch ist die Steigung des Terrains jenseits derselben, nach dem Würmfluss und Nymphenburger Canal zu, nicht so stark, dass die Möglichkeit ausgeschlossen ist, die Canäle auch über die Wasserscheide hinaus auszudehnen und dadurch nicht nur den schon jetzt weit über den Burgfrieden hinaus gebauten Häusern der Landsbergerstrasse, Nymphenburger- und Dachauerstrasse, sondern auch einer späteren Ausdehnung der Stadt den Vortheil des Anschlusses an die zusammenhängende Canalisation zuzuweisen.

Geognostische Verhältnisse und Lage des Grundwassers.

Zum Zwecke der Feststellung der geognostischen Beschaffenheit des Untergrundes von München, sowie der Höhe des Grundwasserspiegels, sind vom städtischen Bauamt sehr umfassende und gründliche Untersuchungen vorgenommen und das Resultat dieser Arbeiten durch graphische Darstellungen in höchst übersichtlicher Weise veranschaulicht worden. Bei dem im September 1875 abgehaltenen Congress des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege kamen diese Darstellungen unter den anwesenden Mitgliedern zur Vertheilung und geht aus denselben hervor, dass der ganze Untergrund Münchens aus einer 5,2 m. bis 16,7 m. mächtigen Gerölle- und Sand-Schichte mit einer Unterlage von Letten besteht.

Die erwähnten Profile oder graphischen Darstellungen beschränken sich auf das linke Isar-Ufer und zeigen, dass obenerwähnte geringste Tiefe des Gerölles am Odeons-Platz, dagegen die grösste von 16,7 m. an der Bayer- und Neuhauserstrasse bei Bohrloch No. 41 auftritt.

Ogleich nun das Terrain des linken Ufers in südlicher und westlicher Richtung steigt und die erwähnte Lettenunterlage nach den Profilen im Allgemeinen auch nach diesen Richtungen hin höher liegt, so geht doch aus der verschiedenen Mächtigkeit des Gerölles hervor, dass die Oberfläche der Lettenschicht keineswegs mit der Erdoberfläche parallel läuft; es bildet erstere vielmehr zahlreiche Mulden und Kessel, die wegen der Undurchlässigkeit der unteren Schichte, je nach der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen, sich mit Grundwasser von wechselnder Höhe gefüllt halten.

Am rechten Ufer wird man in der Niederung, sowie bei Giesing, Au und im grösseren Theil Haidhausens ähnliche Verhältnisse wie die vorbeschriebenen antreffen, wogegen die zahlreichen Ziegeleien am östlichen Theil Haidhausens und gegen Bogenhausen bezeugen, dass die Lettenschicht im Norden und Osten Münchens der Erdoberfläche näher tritt. Es folgt hieraus, dass die Höhe des Grundwasserspiegels in und um München überaus unregelmässig und je nach den Jahreszeiten verschieden sein muss. An einzelnen Stellen des linken Ufers werden die projectirten neuen Canäle kaum die Tiefe des durchschnittlichen Grundwassers erreichen; in der Regel jedoch werden sie in dasselbe hinein gebaut und namentlich in den unteren Stadttheilen in vielen Fällen die Canäle vollständig unter den jetzigen normalen Grundwasserspiegel zu liegen kommen. Da nun die Canäle nach allen Richtungen die vorbeschriebenen Mulden und Kessel durchschneiden und dem Grundwasser einen regelmässigen Abzug bieten, so folgt der, durch vielfache Erfahrung erhärtete Schluss, dass sie nicht nur den Spiegel des Grundwassers bedeutend senken, sondern denselben auch das ganze Jahr hindurch fast auf dem so erreichten niederen Niveau erhalten werden.

## I. Vorhandene Siele und Canäle.

Blatt II, III,  
IV u. V.

Schon in der Einleitung hatte ich bemerkt, dass ich, in Folge des mir erteilten Auftrags der besonderen Rücksichtnahme auf die bereits bestehenden Sielecanäle, eine gründliche Besichtigung derselben vorgenommen, sowie zu ihrer weiteren Beurtheilung ein Nivellement der Kellersohlen in den beiden Vorstädten, in welchen diese Anlagen hauptsächlich zur Ausführung gekommen sind, angeordnet habe. Es scheint mir angemessen, die Resultate dieser Besichtigung und der damit zusammenhängenden Arbeiten hier darzulegen, bevor die eingehendere Besprechung der neu projectirten Canalanlagen erfolgt.

Durch Herrn Baurath Zenetti wurden mir über die bestehenden älteren und neueren Canäle die gewünschten Informationen zu Theil, welche hauptsächlich in den mir ebenfalls von demselben übergebenen und hier beigefügten Plänen, Blatt II und III enthalten sind.

Ausserdem hat mir das im Jahre 1869 von Herrn Geheim-Rath, Professor Dr. Max von Pettenkofer verfasste Gutachten, abgegeben von der durch den Stadtmagistrat gewählten Commission, über das Canal- oder Siel-System in München, manchen wünschenswerthen Aufschluss gegeben.

Die ausgeführten neueren Canäle, soweit sie nicht aus Röhren bestehen, sind in eiförmigen Profilen ausgeführt worden; die Details der Strasseneinläufe, Seiteneingänge und Spülthürrichtungen sind in dem beiliegenden Blatt IV, welches dem obenerwähnten Gutachten entnommen ist, angegeben.

Solche Canäle werden zur Unterscheidung von den älteren in München Siele genannt und werde ich diese Benennung in der Folge beibehalten.

Die Länge der ausgeführten Siele und alten Canäle werden annähernd folgende sein:

### Neue Siele und Rohrcanäle.

Ludwigs-Vorstadt . . . . .	4356	
Max-Vorstadt . . . . .	15420	
Schönfeldstrasse, Obere Gartenstr., von der Tannstr.	1224	
Thal . . . . .	3250	
Klenzestrasse . . . . .	386	
		24636 m.

### Alte Canäle und Röhren.

Linkes Ufer excl. des Stadtgrabens . . . . .	14430	
Rechtes Ufer . . . . .	6832	
		21262 m.
Gesammt-Länge aller vorhandenen Strassen-Canäle		45898 m.

Die älteren Canäle sind grösstentheils, nach früherer Art solcher Constructionen, mit ebenen oder flachen Sohlen und senkrechten Wänden in verschiedenartigen Dimensionen und stückweise, ohne richtigen Zusammenhang und System, ausgeführt worden.

Ihre ganze Beschaffenheit ist derart, dass eine Verwendung derselben zu Theilen der neuen Canalisation als ausgeschlossen zu betrachten ist, und ich habe daher meine Besichtigungen hauptsächlich auf die Untersuchung der Siele beschränkt.

Der schon erwähnte Plan, Blatt III, gibt einen Ueberblick des durch Herrn Baurath Zenetti entworfenen Sielnetzes für die Max- und Ludwigs-Vorstädte sowie der hiervon bis Ende 1869 ausgeführten Strecken. Wie die punktirten Linien andeuten, hatte man bereits damals Rücksicht auf eine weitere Ausdehnung des Canalnetzes bis zu dem jetzigen neuen Militär-Lazareth genommen, welche nach einem einheitlichen System in Verbindung mit den ausgeführten Strecken gebracht waren. Es war bei diesen Entwürfen das Diagonal-Princip verfolgt, vermittelt welches die einzelnen Districte, nicht wie früher meist üblich auf kürzestem Wege nach einem geeignet anzulegenden Sammelcanal entwässert, sondern so durch die Canäle zusammengefasst werden, dass möglichst ein gemeinschaftlicher Einführungspunkt aller Hauptcanäle in den Sammelcanal entsteht.

Die rechtwinkelige Eintheilung der Strassen dieser Vorstädte lässt eine vollständige Durchführung dieses Grundsatzes nicht zu; jedoch wird immerhin bei der gewählten Anordnung der Vortheil erzielt, dass die Länge des Sammelcanals auf ein Minimum reduziert wird, während jedem Hauptcanal ein gewisses streng begränztes Entwässerungsgebiet zugewiesen ist, mit dessen Grösse die Leistungsfähigkeit des zugehörigen Canals in Einklang zu bringen ist.

Die Zweckmässigkeit der strengen Begrenzung des einem Canal zugewiesenen Entwässerungsgebietes unterliegt keinem Zweifel, jedoch empfiehlt es sich, die verschiedenen Canäle an hierzu geeigneten Stellen dergestalt mit einander zu verbinden, dass die Möglichkeit entsteht, die Spülkraft des einen Canals zur Reinigung des andern zu verwenden.

Bei den zur Ausführung gelangten Sielen ist, wie aus dem Plan ersichtlich, von einer derartigen Verbindung der verschiedenen Canäle unter einander Abstand genommen worden, jedoch gestatten die

Niveauverhältnisse der Sohlen dieser Siele eine jederzeitige nachträgliche Ausführung dieser zweckmässigen Verbindungen. Die Spülung dieser Siele wurde durch Anbringen einer Anzahl Stauvorrichtungen beabsichtigt.

Solche Stauvorrichtungen in Form von Spülthüren sind an fünfzehn der neunzehn, an den Enden nicht miteinander verbundenen Siele angebracht und dadurch ebensoviele Spülbehälter geschaffen, von denen aus die darunter liegenden Strecken wirksam gespült werden können, so lange ein hierzu genügendes Wasserquantum verfügbar ist. Der Hauswasserzuzfluss genügte an solchen Stellen nicht zur Erfüllung des gewünschten Zweckes, und es musste deshalb die Anordnung getroffen werden, die Spülbehälter durch die Städtische Wasserleitung mit Wasser zu versehen, eine Anordnung, welche nachträglich zum Theil wieder aufgehoben worden ist.

Auf Seite 6 des vorerwähnten Gutachtens ist ein Bericht des Herrn Baurath Zenetti vom September 1868 angezogen, in welchem es hierüber heisst:

„Die Spülbehälter an den verschiedenen Canalenden bestehen in einer kurzen, circa 100 — 300 Fuss langen Canalhaltung mit Stauschleuse, in welche aus den städtischen Wasserleitungen reines Quellwasser eingeführt wird. Die Stauschleusen dieser Wasserbehälter werden täglich Vormittags geschlossen und Nachmittags geöffnet; wogegen bis jetzt die Stauschleusen im Canalnetze selbst nur alle 14 Tage geschlossen und wieder geöffnet werden.“

Die angegebene Länge der damals in diesen Vorstädten ausgeführten Siele ist 12856 m. mit 13 Spülbehältern, während denselben seit jener Zeit noch weitere 8144 m. Siele mit nur 2 Spülbehältern hinzugetreten sind.

Was die Art der Ausführung der Siele betrifft, so habe ich mir hierüber durch eine sehr eingehende Besichtigung derselben ein Urtheil gebildet, welches ich in Kurzem mitzutheilen mir erlauben werde.

Die Besichtigung begann am 27. September und wurde bis zum 30. fortgesetzt, in welcher Zeit folgende Strecken erledigt wurden:

Am 27. September wurden besichtigt . . . . .	7045 m.
„ 28. „ „ „ . . . . .	6738 „
„ 29. „ „ „ . . . . .	5462 „
„ 30. „ „ „ . . . . .	1755 „
Gesammlänge der besichtigten Siele . . . . .	21000 m.

Auf Blatt V. ist die Reihenfolge der Besichtigung der Siele durch verschiedene Farben angedeutet. Die städtischen Siele bestehen durchweg aus Ziegelmauerwerk, in hydraulischem Mörtel. Der untere Theil bis zur Kämpferhöhe hat einen Verputz ebenfalls aus hydraulischem Mörtel, welcher jedoch unter Zusatz eines sehr groben Sandes bereitet worden ist, so dass dadurch eine für das Anhängen von Unreinlichkeiten leider sehr geeignete, rauhere Fläche entstanden ist, als man für neuere, spülbare Canäle gutheissen kann. Den wahrscheinlichen Zweck dieses Verputzes, eine grössere Wasserdichtigkeit der Siele zu erlangen, hätte man auch erreichen können, wenn man das Mauerwerk in 2 Ringen ausgeführt, und den äusseren Ring vor seiner Bedeckung mit dem innern mit einem, aus gutem, hydraulischen Mörtel bereiteten Verputz versehen hätte.

Es wäre dadurch der innere Verputz weggefallen und durch ein Verfugen der Ziegel ersetzt worden, wodurch bei gehöriger Auswahl der Steine die Erreichung einer glätteren Oberfläche der inneren Canalwandungen gesichert worden wäre. Wollte man jedoch diesen inneren Verputz beibehalten, so wäre es zu empfehlen gewesen einen entsprechend feinkörnigen Sand dazu zu verwenden, welcher die Herstellung einer vollkommen glatten Oberfläche, wie dies an einigen noch besonders zu besprechenden Privatbetoncanälen ausgeführt ist, gestattet haben würde.

Die zur Herstellung der Siele verwendeten Ziegel sind im Allgemeinen gut und sind hier besonders die zu den untersten Strecken der zuerst gefertigten Siele benutzten, grösstentheils mit Maschinen bereiteten Steine zu erwähnen. Es sind gerade solche Steine durch ihre gute, regelmässige Form, ihren genügenden, gleichmässigen Brand und ihre namentlich festen und glatten Stirnflächen zur Bildung der inneren Canalwand geeignet.

Die Sohlen sind, wie aus dem Bericht des Herrn Baurath Zenetti von 1868 hervorgeht, aus Klinkern hergestellt; jedoch hat diese Vorsicht in der Auswahl des Materials nicht verhindert, dass an

einigen Stellen, wie z. B. bei dem Siel in der Veterinärstrasse, durch Ausspülen der Sohle Unebenheiten entstanden sind, welche ein Begehen dieser Siele erschweren.

Es ist hier eine Reparatur der Sohle nothwendig.

An vielen anderen Stellen der Siele ist der Verputz der Sohle weggefösst, und es lassen die dadurch bloss gelegten Ziegelsteine, sowie das unverputzte Gewölbe erkennen, dass die Ausführung des Mauerwerks, wenn sie im Allgemeinen auch noch zu wünschen übrig lässt und bei neu zu bauenden Canälen jedenfalls grössere Anforderungen an dieselbe gestellt werden müssen, doch eine gute zu nennen ist. Durch Verwendung des grobkörnigen Sandes sind die Grössen der Mauerfugen bedingt und belassen, wie sie sich nach Wegnahme der Gewölbetrommel befanden und habe ich nirgends rein ausgefugtes Mauerwerk gefunden.

Für die Einführung der nicht angeschlossenen Häuser scheinen keine Vorkehrungen getroffen worden zu sein, es muss demnach ein Durchbruch des Mauerwerks geschehen, wenn eine Hauseinleitung angeschlossen werden soll; dies führt jedoch zu Unzuträglichkeiten, welche besonders bei kleinen nicht begehbaren Canälen zu den grössten Missständen führen könnten.

Nur durch die Begehbarkeit der Siele ist es ermöglicht diesen Missständen insofern vorzubeugen, als das Beimauern des eingeschobenen Rohres, sowie das Entfernen der zerschlagenen Backsteine und des Bauschuttes leicht zu bewerkstelligen ist; jedoch würde es sich empfohlen haben, gleich bei Ausführung derselben eine genügende Anzahl von sogenannten geformten Einlassstücken einzumauern, da hierdurch am leichtesten den mehrfach angetroffenen, in verschiedenen Höhen und Winkeln vorstehenden Rohrenden der Hausleitungen vorgebeugt worden wäre.

Die Mehrzahl der Einleitungen ist nahezu rechtwinkelig gegen den Canal ausgeführt, ja es kommen Fälle vor, in denen die einmündenden Röhren in einer dem Strome entgegenlaufenden Richtung ausgeführt sind.

Auffallend ist die Verschiedenartigkeit des Materials, aus welchem die Seitencanäle hergestellt sind; sie bestehen fast ausschliesslich aus Röhren (Ausnahme hiervon bildet z. B. der Canal in der Luitpoldstrasse) und sind hiezu verschiedene Gattungen von Thonröhren, Cement- und Eisenröhren verwendet.

Die hier vorgefundenen Eisenröhren mit solch dünnen Wandungen und ohne Schutz gegen das Verrosten werden in vielen Städten als Abtrittsröhren mit Cementdichtungen angewendet, und finden sich dieselben in älteren Häusern z. B. Frankfurts noch massenhaft vor; jedoch habe ich seither die Verwendung solcher Röhren, tief unter Terrainoberfläche, zur Entwässerung dienend, nicht angetroffen. In der Regel gebraucht man hierzu starkwandige, gefirnisste Röhren, deren Muffen mit Blei gedichtet werden.

Andere Hauseinleitungen sind mittelst zweitheiliger Cementröhren eingeführt.

In der hier nöthigen Dimension scheint mir der Gebrauch solcher Röhren nicht empfehlenswerth zu sein; der lichte Durchmesser ist zu klein, um es zu ermöglichen, die Widerlagsfugen inwendig gehörig zu verstreichen, und es kann dann nachher, beim Versetzen dieser Röhren herausgepresster Mörtel der Lagerfugen, nur mittelst besonderer Werkzeuge und auch dann nur unvollkommen entfernt werden; ein Vortheil gegenüber den gewöhnlichen Röhren aus einem Stück ist nicht abzusehen. Die vorhandenen Röhren dieser Art scheinen übrigens ohne Bindemittel verlegt worden zu sein, die einzelnen Theile passen nicht immer aufeinander; die in den inneren Canalwandungen zum Theil vorstehenden Enden nehmen durch ihre grosse Wandstärke viel Raum ein.

Vor einer Reihe von Jahren hatte man sich in England bemüht, eiförmige Thon- und Steingut-Röhren in Aufnahme zu bringen; jedoch ohne dabei den gewünschten Erfolg grosser Verbreitung zu erzielen.

Die theoretisch richtige Form des eiförmigen Profils ist ja nicht zu bestreiten; es treten jedoch bei kleinen Dimensionen practische Rücksichten auf, welche den Werth der theoretischen Gründe überwiegen und es zweckmässig erscheinen lassen, von der Anwendung solcher Röhren unter gewissen Dimensionen abzusehen.

Bei meiner Besichtigung hat sich ein derartiges in die Siele einmündendes Rohr vorgefunden, jedoch in der Weise verlegt, dass gegen sonstigen Gebrauch die Spitze nach oben gekehrt war.

Die in München angetroffene Einrichtung, den Anschluss der Hausleitungen an die Siele innerhalb der inneren Sielwandung mit der Nummer des durch die Hausleitung entwässerten Hauses zu versehen,

ist ein Fortschritt, welchen ich bei allen neuen und schon bestehenden geordneten Canalisationsanlagen für zweckmässig und nachahmungswürdig halte.

Die auf Blatt IV an der Einmündung der Hauscanäle gezeichnete Verschlussklappe erinnere ich mich nirgends gesehen zu haben.

Die Strasseneinläufe sind in der auf Blatt IV dargestellten Weise ausgeführt.

Da die Siele andere Ventilationseinrichtungen, abgesehen von solchen Regenröhren, welche vielleicht durch die Hausleitungen ohne besonderen Verschluss mit den Sielen in Verbindung stehen mögen, nicht haben, so wird der Luftwechsel in den Sielen hauptsächlich durch diese offenen Strasseneinläufe stattfinden. Wäre die Einführung der Fäkalien in die Siele gestattet, so würde sich durch die dicht an dem Trottoir befindlichen Oeffnungen die entweichende, übelriechende Canalluft fühlbar gemacht und zu Beschwerden Veranlassung gegeben haben, die schon jetzt trotz des Ausschlusses der Fäkalien von den Sielen, besonders von den höher gelegenen Stadttheilen, oder obersten Enden der Siele, wohin die Canalluft strebt, eingelaufen sein dürften.

Die Röhreneinleitungen sind nach der Zeichnung Blatt IV verhältnissmässig hoch über der Sohle der Siele in letztere eingeführt; falls der Zweck dieser Anordnung nicht der der Ventilation ist, erscheint es vortheilhafter, diese Höhe zu reduciren; es würden die Siele im anderen Falle bei starkem Regen und plötzlichem Anschwellen des Wassers in den Röhren der schädlichen Wirkung eines Wasserfalles ausgesetzt sein. Solche Erwägungen scheinen auch bei der Ausführung maassgebend gewesen zu sein, bei welcher die Einführung der Strasseneinläufe tiefer erfolgt ist, als in der erwähnten Zeichnung angegeben.

Ein dabei auftretender Nachtheil ist allerdings der ungünstige Einfluss auf den Wechsel der Luft; oberhalb der in das Siel eingesetzten Röhre nimmt die Bewegung der Canalluft im vorliegenden Falle immer mehr ab, bis sie an dem Scheitel des Gewölbes fast gleich Null ist.

Da man bei Begehen eines solchen Canals den Kopf in der Höhe dieser stagnirenden Luftschicht bewegt, so wurde mir eine fortgesetzte Besichtigung sehr erschwert.

Um eine einigermaassen erträgliche Luft in den Canälen zu haben, suchte ich einen lebhafteren Luftwechsel durch vorheriges Oeffnen der Seiteneingänge zu bewirken; es sind jedoch die Zwischenräume zwischen zwei solchen Schachten so gross, dass der gewünschte Erfolg nicht erreicht wurde.

Ein grosser Theil der Einläufe schien mir in mangelhaftem Zustande zu sein, da viele trotz des Regens kein Wasser zuführten.

Am dritten Tage der Besichtigung, während wir uns etwa in der Mitte einer langen Strecke befanden, wurden wir durch plötzlich verstärkte Wasserzuführung der Seitencanäle darauf aufmerksam gemacht, dass ein heftiges Gewitter ausgebrochen sein musste. Wir mussten natürlich schleunigst den nächst tiefer gelegenen Ausgang aus dem Canal zu erreichen suchen, wobei uns aber die immer noch hoch einmündenden Seitencanäle durch ihre zum Theil sehr kräftigen, sich kreuzenden Wasserstrahlen viele Schwierigkeiten bereiteten; jedoch hatte ich dadurch Gelegenheit, die Ableitungsröhren der Strasseneinläufe zu beobachten. Eine Anzahl der Röhren lieferte eine kaum bemerkenswerthe Wassermenge, andere blieben absolut trocken, während wieder andere, wie schon oben bemerkt, sehr kräftige Wasserströme ergaben.

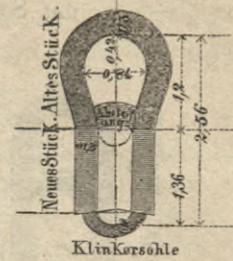
Nach Verlassen der Siele suchte ich durch Besichtigung der Strasseneinläufe selbst den Grund dieser unregelmässigen Leistung zu ermitteln; fand jedoch die Eintheilung dieser Einläufe in ganz regelmässiger Weise durchgeführt und vermuthete, dass die betreffenden Sinkkasten undicht gewesen sind und das Wasser, statt den Röhren zuzuführen, in den Boden durchsickern liessen. Auch am letzten Tage, an welchem der Regen ohne Unterbrechung niederfiel, war mir Gelegenheit gegeben, ähnliche Beobachtungen in anderen Sielen zu machen.

Nachdem ich hiermit den von mir vorgefundenen Zustand der Siele im Allgemeinen beschrieben habe, kann ich zur Beantwortung der mir vorgelegten Frage bezüglich der Verwendung der Siele in der neuen Canalisationsanlage nicht umhin, noch einige specielle Notizen über den Befund einzelner Siele hier vorzuführen.

- 1) In den Sielen der Herbst- und einem Theile der Mars-Strasse ist weder das verwendete Baumaterial, noch die Ausführung in der Güte, welche ich im Allgemeinen von den

Sielen angegeben habe; auch ist der Verputz noch rauher, als bei den meisten anderen Strecken.

- 2) Das Siel in der Jägerstrasse ist ohne alle Ventilation, die Canalluft daher stagnirend und höchst übelriechend; es scheint ausserdem hier nur ein kleiner Wasserzufluss zu bestehen.
- 3) Das Siel der Gabelsbergerstrasse ist zwischen der Türken- und Amalienstrasse durch Unterfangen tiefer gelegt worden. Das in einer Höhe von circa 22 cm. über der Sohle stehende Wasser lässt keine Bewegung erkennen. Um hier die nöthige Abhilfe zu verschaffen, müsste die Ursache dieser Erscheinung zuerst ergründet werden. (Fig. 1.)
- 4) In dem Siel der Carlsstrasse, östlich von der Arcisstrasse, findet sich ebenfalls ein circa 22 cm. hoher Wasserstand vor, welcher weit über das Maass der dem Siel zugeführten Wassermenge geht; die hier befindliche Schlammablagerung lässt vielmehr darauf schliessen, dass hier Einsenkungen des Canals bestehen, welche wohl auf Fehler bei der Ausführung zurückzuführen sein werden.



M. 1:100

Fig. 1.

- 5) In dem Siel der Luitpoldstrasse fand sich namentlich in dem Spülbehälter viel Schlamm vor, und wurden hier auch Ratten angetroffen, deren Existenz vermuthlich durch die schlechten Zustände der hier einmündenden gemauerten Hauscanäle möglich ist.
- 6) Das Siel der Bahnhofstrasse ist in einem keineswegs reinlichen Zustande angetroffen worden und werden auch hier Schlammablagerungen getroffen. Da dasselbe unterhalb des Spülbehälters in der Luitpoldstrasse in einem rechten Winkel abzweigt, so ist die Wirkung einer Spülung auf dieser Strecke fast ohne Einfluss. Das angestaute und plötzlich losgelassene Wasser strömt in gerader Richtung vorwärts, ohne der Abzweigung soviel Wasser zuzuführen, als zu deren Reinigung nöthig ist, und könnte dem durch Versetzen der Spülthüre nach unten oder Einsetzen eines Schiebers und Anbringen eines zweiten Schiebers am Anfang des Sieles der Bahnhofstrasse wirksam abgeholfen werden, wenn zugleich für das nöthige Spülwasser aus der Wasserleitung gesorgt wird.

Wie oben schon angedeutet, ist der Verputz einiger Privatcanäle bedeutend besser, als er im Allgemeinen in den städtischen Sielen angetroffen wurde, es ist dies namentlich bei einem Seitenanal der Fall, welcher von einem Beamtengebäude der Bahn herkommt und in das Siel der Bahnhofstrasse einmündet. Der Verputz dieses Seitenanals ist aus Cementmörtel hergestellt und muss als musterhaft bezeichnet werden. Das Canalprofil ist mit weniger Glück gewählt, es hat neben skizzirte Gestalt. (Fig. 2.)



Fig. 2.

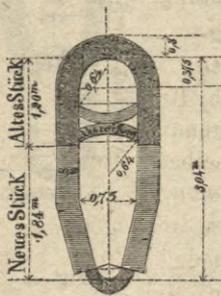
- 7) Das Siel der Bayerstrasse wurde angeblich wenige Tage vor der Besichtigung gereinigt; es wurde auch in einem ganz reinlichen Zustande angetroffen und hier hatte man, wenigstens zur Zeit der Besichtigung, einen kräftigen Wasserstrom von circa 18 cm. Höhe über Sohle, welcher alle Gegenstände, die man überhaupt in die Canäle gelangen lassen darf, auch fortspülen konnte. Dieses Wasser kommt hauptsächlich aus der an dem westlichen Ende der Strasse befindlichen Brauerei und würde bei genügender Tieflage des Sieles, welche das Anbringen einer Spülthüre gestattete, eine so wirksame Spülkraft abgeben, dass die Reinigung des Sieles lediglich durch zeitweiliges Schliessen und Oeffnen der Spülthüre bewirkt werden müsste.

Dieses Siel liegt aber leider an dem zum Anbringen der Spülthüre geeignetsten Punkte in der ungenügenden Tiefe von nur 2,0 m. unter Pflaster, so dass ein Aufstauen des Wassers einen nachtheiligen Einfluss auf die hier einmündenden Seitencanäle und nahegelegenen Keller, deren Sohlen zum Theil tiefer als die des Siels liegen, ausüben könnte und deshalb unstatthaft ist.

Westlich der Heustrasse mündet ein scheinbar aus Beton hergestellter Seitenanal vom Bahnhofe, mit musterhaftem Verputze hier ein; dagegen mündet weiter westlich noch

ein zweiter Canal vom Bahnhofe her ein, der zwar einen grossen Querschnitt, aber eine recht schlechte Beschaffenheit hat. Die Sohle desselben ist hoch mit Schlamm bedeckt, in welchem sich das abfliessende Wasser eine Rinne ausgespült hat.

8) Das Siel in der Kleestrasse zeigte eine grosse Wassermenge, die bei einem vollständig geregelten Ablauf nicht denkbar wäre, und daher nur in einem unregelmässigen Gefälle der Sohle ihre Erklärung finden kann.



Klinkersohle

M. 1:100

Fig. 3.



Fig. 4.

9) Die Sohle des Sieles in der Senefelderstrasse ist durch Unterfangen bedeutend vertieft worden, so dass das lichte Canalprofil bei einer Breite von 0,73 m. jetzt eine Höhe von 3,0 m. hat (Fig. 3).

10) Das Siel der Schwanthalerstrasse östlich und westlich der Göthestrasse hat einen viel kleineren Querschnitt, als alle anderen besichtigten Siele, nach nebenstehender Skizze. (Fig. 4.) Zwischen Mitterer- und Göthestrasse befindet sich ein Gefällbruch und ist hier eine Stirnwand eingesetzt, welche ein Passiren dieser Strecke nicht zulässt. Oestlich der Goethestrasse ist die Sohle dieses Sieles durch Unterfangen tiefer gelegt, und die Ueberführung beider Profile in einer etwa 2 m. langen Strecke nach untenstehender Skizze (Fig. 5) ausgeführt worden.

Bis hierher wurde die Tiefenlage der Siele nur beiläufig in Erwägung gezogen und in der Einleitung wurde schon darauf hingewiesen, dass dieselbe nur in Gemeinschaft mit der Lage der zugehörigen Kellersohlen der Max- und Ludwigs-Vorstädte beurtheilt werden könne.

Die Nivellements letzterer haben nun ergeben, dass in der Maxvorstadt ein Theil der Kellersohlen so hoch liegt, um eine gute Entwässerung derselben ausführen zu können, während ein anderer Theil zwar noch über der Sohle des entsprechenden Sieles, jedoch in einer nicht genügenden Höhendifferenz liegt, um eine rationelle und vollkommene Entwässerung derselben zu bewirken. Es haben

die Nivellements weiter ergeben, dass die Siele der Max-Vorstadt bei allenfallsiger weiterer Ausdehnung des Stadtgebietes einer Fortsetzung nicht fähig sind, ohne die Anforderungen noch weiter zurückzusetzen, als dies die schon bestehenden Sielanlagen thun, so dass man bei Belassung derselben mit neuen Canälen so zu sagen um sie herum gehen und suchen müsste, ihnen an möglichst vielen Punkten Spülwasser zuzuführen.

Die Siele der Ludwigs-Vorstadt sind, wie theilweise schon aus der Besprechung des in der Bayerstrasse befindlichen Sieles hervorgeht, bezüglich ihrer Tiefenlage weit ungünstiger angelegt, als die der Max-Vorstadt, und treten demnach die nachtheiligen

Verhältnisse in Betreff der Kellertwässerungen, der Spülung und der Fortsetzung der Siele in weit stärkerem Maasse als in der oben besprochenen Max-Vorstadt auf. Namentlich wird es unmöglich werden, den bestehenden Sielen eine Spülung zuzuführen, ohne die neuen Canalisations-Anlagen hierdurch in einer nicht zu rechtfertigenden Weise so ungünstig zu beeinflussen, dass deren Tiefenlage dann ebenfalls eine ungenügende werden würde.

Würde man die in der Louisestrasse bei der Einmündung der Elisenstrasse ausgeführte Tiefenlage der Siele beibehalten, und nicht durch eine plötzliche Erhöhung der Sohle (bis zur Bahnhofstrasse um circa 5,6') ersetzt haben, so würden die hier angeschlossenen Siele auf gleiche Stufe mit denen der Max-Vorstadt gebracht worden sein.

Ich bin nicht genügend mit der Entwicklung des Sielnetzes vertraut, um beurtheilen zu können, welche Gründe maassgebend gewesen sein mögen für die Bestimmung der so verschiedenen Sohlentiefe der Siele in der Max- und Ludwigs-Vorstadt, und kann eine Erklärung dieser Verschiedenartigkeit vielleicht in der Annahme gefunden werden, dass die besonderen Verhältnisse zu einer schnellen Ausführung einer Anzahl der Siele drängten, wodurch die Nothwendigkeit der Erbauung eines proviso-

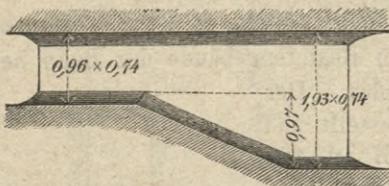


Fig. 5.

rischen Auslasses nach einem der alten Canäle gegeben war, dessen Lage und Gefälle die Tiefe des zu erbauenden Sieles bei der Bahnhofstrasse bedingte.

Wenn ich schliesslich nach dem Vorhergehenden an die Beantwortung der Frage der Einverleibung der bestehenden Siele in die neue Canalisationsanlage, oder deren Ausschliessung herantrate, so gestehe ich, dass dieser Theil meiner Aufgabe keineswegs als der unwichtigste betrachtet wurde, indem es darauf ankam, eine Entscheidung von grosser Tragweite zu treffen, welche in sachgemässer, vorurtheilsfreier Weise die mannigfaltigen und zum grossen Theil nach beiden Richtungen hin bestimmenden Momente abwägt.

Wodurch die bestehenden Siele den Anforderungen nicht entsprechen, welche heute an neu herzustellende Canalisationsanlagen gestellt werden müssen, glaube ich durch Beschreibung derselben zur Genüge erläutert zu haben und es würde von dem rein theoretischen Standpunkte aus damit die Frage gelöst sein. Berücksichtigt man aber auch die praktische Seite derselben, welche hier in so hohem Maasse die volle Berücksichtigung verdient, zieht man die grosse Ausdehnung des in einheitlichem Systeme angelegten Sielnetzes dieser beiden Vorstädte in Betracht, erwägt man die moderne Bauart der Siele, ihre günstige Form und im Allgemeinen gute Beschaffenheit, und bedenkt man endlich die Kosten, welche ein Umbau dieser Siele erfordern würde und welche auf etwa *M.* 1,600,000 — geschätzt werden dürfen, so glaube ich weder gegen das Interesse der Stadt noch gegen technische Principien zu verstossen, wenn ich die Belassung der vorhandenen Siele und Einverleibung derselben in das neue Canalisationsystem soweit thunlich und unter folgenden Voraussetzungen befürworte.

- 1) Die neu anzulegenden Canäle müssen so projectirt werden, dass sie nicht nur geeignet sind, den bestehenden Sielen der Max-Vorstadt weiteres Spülwasser zuzuführen, sondern auch gestatten, dem allenfalls später dringender auftretenden Bedürfnisse zu genügen, gewisse Strecken, sowie sämtliche Siele in Einklang mit den Entwässerungsanlagen der anderen Stadttheile entsprechend tiefer zu legen.
- 2) Die Siele der Ludwigs-Vorstadt sind in Anbetracht der noch geringeren Tiefe und der Unmöglichkeit einer zusammenhängenden Durchspülung von den neu anzulegenden Canälen aus nur als vorübergehende Anlagen zu betrachten, deren später zu empfehlende Verbesserungen es gestatten, eine durchgreifende Veränderung ohne wesentliche Nachtheile für die Adjacenten so lange hinauszuschieben, bis alle anderen Stadttheile mit neuen Canälen versehen sind, und sich das unabweisbare Bedürfniss herausgestellt hat, die Veränderung der Tiefenlage vorzunehmen.

Die hier in Betracht kommende Ausdehnung dieses Sielnetzes beträgt etwa 4356 m., deren Neuanlage auf etwa 330,000 *M.* zu veranschlagen sein würde.

- 3) Die Siele sind an allen Strassenkreuzungen mit einander zu verbinden und mit den hiezu nöthigen Absperr- und Stauvorrichtungen zu versehen. Zum Zwecke einer ununterbrochenen Ventilation sind sie an allen geeigneten Punkten mit den neuen Canälen in Verbindung zu setzen.

Von den Scheiteln der Gewölbe sind an den hierfür zweckmässigen Stellen Ventilations-Schachte bis zur Strassenoberfläche zu führen, welche bezüglich ihrer Construction unter den Einrichtungen der neuen Canäle genauer beschrieben werden.

Die Seiteneingänge sind zu vermehren, die sämtlichen Strasseneinläufe entweder durch neue zu ersetzen oder einer sorgfältigen Revision und Umänderung zur Erreichung der Wasserundurchlässigkeit zu unterwerfen und mit Wasserverschlüssen zu versehen. Auch würde es sich empfehlen, die leichteren und eine rasche und bequeme Reinigung begünstigenden, beweglichen Schlammkästen einzuführen, welche eine Belästigung des Publikums durch Verpestung der Luft vermeiden lassen. Es würde dies eine kleine Veränderung der Form des jetzigen Bodens bedingen.

Endlich würde das Anbringen eines Trichters unter dem Einfallroste den doppelten Vortheil einer Verringerung der Ausdünstungsfläche und der besseren Einleitung des Wassers haben.

Allen neuen Hausleitungen und sonstigen Einführungen sollte der Anschluss an die Siele nur dann gestattet werden, wenn derselbe durch Benützung eines gut construirten

Einlasstückes geschieht und überhaupt allen Bestimmungen und Vorschriften Genüge geleistet worden ist, welche für die Anschlüsse der neu zu erbauenden Canäle zu erlassen sein werden.

Zuletzt ist zu erwähnen, dass mit der Lösung der Frage der Einführung der Fäkalien in die Siele die Entscheidung derjenigen eine dringendere wird, ob nicht sämtliche oder wenigstens einzelne Theile der Siele mit einem neuen glatten Verputz aus Portland-Cement zu versehen sein werden, zu welchem Zwecke eine weitere Besichtigung und Prüfung vorzunehmen wäre.

Die Siele der alten Stadt, im Thal, Westenriederstrasse, Marienstrasse, Maderbräustrasse, Ledererstrasse, Orlandostrasse und Platzl, Pfisterstrasse, Münzstrasse, Bräuhausstrasse, Hochbrücken-, Hildegard-, sowie das der Klenzestrasse in einer Gesamtausdehnung von 3636 m. habe ich nicht besichtigt. Da dieselben jedoch in ganz ähnlicher Weise wie die der Max- und Ludwigs-Vorstadt angelegt und ausgeführt sein sollen, und aus den Plänen ersichtlich ist, dass die Stadtbäche an 8 verschiedenen Punkten an die Siele zum Zwecke der Spülung angeschlossen sind, so glaubte ich annehmen zu dürfen, dass diese Siele, einer gleichen Behandlung wie die vorher beschriebenen unterzogen, mit wenigen Ausnahmen belassen, und in das neue System aufgenommen werden könnten.

Bei Ausführung der neuen Canäle würde ein Theil des Siels in der Fortsetzung der Hildegardstrasse, welcher den jetzigen Auslass bildet, in Wegfall kommen, während die Sohle des Sieles in der Hochbrückenstrasse, falls dessen Grösse und Beschaffenheit die Verwendung als Hauptcanal gestattet, um 0,50 m. tiefer zu legen wäre.

Ein Siele in der Klenzestrasse, welches mit Obigem nicht in Verbindung steht, kann in die neue Canalisationsanlage aufgenommen werden, jedoch würde die einzige Möglichkeit der Durchspülung desselben in der Benützung des nächstgelegenen Stadtbaches (wie übrigens bei den anderen Sielen dieser Gegend ebenfalls geschehen) bestehen.

Die Ausarbeitung des neuen Projectes ist solchermaassen geschehen, dass die Beibehaltung oder Ausschliessung einiger Siele bei Bearbeitung der Detailpläne nach specieller Besichtigung bestimmt werden kann, ohne dass hierdurch ein wesentlicher Einfluss auf die übrigen zunächstgelegenen Canalisationsanlagen ausgeübt wird.

Blatt X.

## II. Das neue System.

Die erste Bestimmung des verehrlichen Magistrats schreibt in dessen Auftragertheilung die gewünschte Art der Bearbeitung des allgemeinen Projectes vor.

Nachdem in der Einleitung die allgemeinen Gesichtspunkte aufgestellt worden sind, die bei Ausarbeitung des Projectes als Anhaltspunkte dienen sollen, wurde bei der Betrachtung der Lage der Stadt auf die Oberflächenbeschaffenheit derselben und deren Terrainabstufungen hingewiesen, welche eine natürliche Richtschnur für die Eintheilung des neuen Systems abgab, und es wird nun nöthig sein, auf eine nähere Beschreibung der Hauptlinien des neuen Projectes unter Erläuterung desselben und der hierbei maassgebend gewesenen Gründe einzugehen.

Würde man ohne Rücksicht auf diese Abstufungen die Richtung der Hauptcanäle so gewählt haben, dass sie, den westlichen und östlichen Lauf der Strassen verfolgend, auf kürzestem Wege den Fluss erreicht haben würden, von wo sie dann sämtlich mittelst je eines Sammelcanals aufgenommen worden wären, so würden hierdurch diese Abstufungen quer durchschnitten und das Niederschlagswasser mit dem starken Gefälle entsprechender grosser Geschwindigkeit den Sammelcanälen zugeströmt sein, wodurch für letztere namentlich auf dem linken Ufer mit einem Entwässerungsgebiet von 17 □ Km. grosse Dimensionen, auf grössere Länge, als bei Anwendung eines anderen Verfahrens, bedingt worden wären, ohne dass die Profile der Hauptcanäle in einer, eine wesentliche Ersparniss erzielenden Weise hätten verringert werden können.

Oberhalb der Stauschleusen bei der Maximiliansbrücke würde ein derartiger Sammelcanal des linken Ufers durch Sturmauslässe nicht zu entlasten sein, und es würde demnach die Leistungsfähigkeit

des Sammelcanals weit grösser gefordert werden müssen, um denselben vor Ueberfüllung und die Keller der niedrig gelegenen Stadttheile vor Ueberschwemmung zu schützen.

Es würden hierdurch nicht nur sehr bedeutende Dimensionen und hiermit verbundene grosse Kosten für die Herstellung dieses Canals nöthig werden, sondern auch zu gewöhnlichen Zeiten Nachteile entstehen, welche bei Ausführung der projectirten Canäle vermieden werden. Endlich würde die Aufrechterhaltung der Bestimmung eventueller späterer Verwerthung des Canalinhaltes zu Berieselungszwecken hierdurch zu sehr bedeutenden Vertheuerungen, sowohl der ersten Anlagen als auch des späteren Betriebs führen, indem der gesammte Canalinhalt nach den Berieselungsanlagen zu pumpen wäre, währenddem die nach vorliegendem Project künstlich zu hebende Flüssigkeitsmenge etwa den dritten Theil der obigen beträgt.

Diese Erwägungen sprechen allein schon so entschieden gegen eine solche Behandlung der Canalisation für München, dass hiermit diese Frage zur Genüge als erledigt betrachtet werden kann. Zieht man jedoch noch einen weiteren Punkt in Betracht, nämlich den der Spülung, so wird man auch dadurch darauf hingewiesen, die oberen Districte des linken Ufers mit ihrer jetzigen Einwohnerzahl von über 100,000 mit einem Hauptcanal zu umgeben, dessen Richtung im Wesentlichen einer von Süden nach Norden laufenden Linie folgt.

Auf das gleiche Resultat wird man durch Berücksichtigung der vorhandenen Siele geführt.

Aus allen diesen Gründen komme ich zurück auf die in der Einleitung angedeutete Behandlung eines neu anzulegenden Systems, welches darin bestehen soll, dass die Canäle der Stadt durch die natürlichen Terrainabstufungen in untere und obere Systeme eingetheilt werden sollen, und zwar auf den beiden Ufern in je ein unteres und ein oberes System. Die Hauptcanäle erhalten dadurch einen von Süden nach Norden gerichteten Lauf. Durch die hierbei entstehende Zerlegung der einzelnen Entwässerungsdistricte in zu den Hauptcanälen nahezu parallele Streifen von mässiger Breite, wird es ermöglicht, für diese Canäle Dimensionen zu wählen, welche mit wenigen Ausnahmen nicht über das Maass derjenigen hinausgehen, die der Begehrbarkeit wegen, sowie aus anderen Rücksichten, doch als Minimaldimension für solche Hauptlinien anzunehmen sind.

Die Vereinigung dieser Hauptcanäle wird unterhalb der Stadt, und zwar möglichst ausserhalb deren Bereich stattfinden, um dadurch die Länge des für jedes System anzulegenden Sammelcanals thunlichst zu beschränken.

Dass durch Ausführung dieser Anordnung zugleich in vortheilhafter Weise auf die Regulirung der Grundwasserverhältnisse der niederen Stadttheile eingewirkt werden wird, ist leicht denkbar.

Ebenso wird es ersichtlich sein, dass, wenn die nach dem oben Gesagten angelegten Canäle in harmonischen Zusammenhang gebracht werden, jeder einzelne Hauptcanal durch die dieselben verbindenden Seitencanäle von dem zunächst oberhalb gelegenen Hauptcanal ausgespült, und dass das der obersten Stufe des oberen Systems zugeführte Spülwasser dadurch zur Reinhaltung zugleich aller tiefer gelegenen Canäle am wirksamsten ausgenützt werden kann.

Durch die Haupt- und die denselben parallel laufenden untergeordneteren Canal-Linien werden die Canäle der grösseren Anzahl der von Westen nach Osten gerichteten Strassen in kurze Strecken eingetheilt, wodurch es ermöglicht ist, das Gefälle dieser Seitencanäle, soweit es die Spüleinrichtungen gestatten, durch Heben an dem oberen Ende solchermaassen zu vergrössern, dass hierfür gressentheils Rohrcanäle von 30 — 45 cm. Durchmesser in Verwendung kommen können.

Die obersten Systeme können bei richtiger Eintheilung der Canallinien mit sogenannten Sturm- oder Nothauslässen reichlich versehen werden, welche den Zweck haben, die Canäle bei heftigen Regengüssen dadurch zu entlasten, dass sie an allen geeigneten Stellen mit bestehenden Wasserläufen in Verbindung gesetzt werden. Ebenso können die unteren Systeme, wenn auch ihrer tieferen Lage wegen, nicht in dem Maasse wie die oberen durch Anbringen von Sturmauslässen entlastet werden, und es ist dadurch möglich, die Beanspruchung der Sammelcanäle auf die Abführung derjenigen Wassermenge zu reduciren, welche denselben als Abwasser der Häuser, sowie als Niederschlagswasser der gewöhnlich vorkommenden Regen zugeführt wird.

Der Anschaulichkeit wegen werden die wesentlichsten Anlagen und Linien systemweise beschrieben werden, soweit der gemeinsame Charakter gewisser Anlagen nicht das Gegentheil zweckmässiger erscheinen lässt.

## a. Das obere System.

(Linkes Ufer.)

Dieses System umfasst das ganze Gebiet westlich der Thalkirchnerstrasse, Sendlingerstrasse, Rindermarkt, Dienerstrasse, Residenzstrasse und Ludwigsstrasse und hat ein Gesamtentwässerungsgebiet von 1360,855 HA.

In südlicher Richtung ist dabei einer Ausdehnung des Stadtgebietes bis zu und einschliesslich Bruderhof und Sendling Rechnung getragen.

Die vorgesehene Ausdehnung dieses Gebietes in westlicher Richtung überschreitet die Anhöhen der Theresienwiese, schliesst einen grossen Theil des Neuhausener Feldes und der Sendlingerhaide bis über die Wasserscheide hinaus in sich ein, erstreckt sich über das Marsfeld, über die Wasserscheide der Nymphenburgerstrasse bis zu und einschliesslich Neuhausen und nimmt die Maximilianskaserne sowie die Dachauerstrasse auf.

In nördlicher Richtung bildet vorerst das Gebiet von Schwabing die Abgrenzung. In den meisten Fällen, in welchen bei Anlagen organisch gegliederter Canalisationen obere und untere Systeme unterschieden werden, sind die Hauptcanäle dieser Systeme möglichst ausserhalb des Bereiches der Stadt zusammengeführt, und der Canalinhalt von da aus mittelst eines gemeinsamen Canals dem Auslasse zugeführt. Diese Anordnung ist sowohl in Frankfurt a./M. als auch in der von mir entworfenen und bereits im Bau befindlichen Canalisation von Stuttgart, sowie der ebenfalls von mir projectirten Canalisation für Heilbronn beibehalten.

Und auch hier könnte es als zweckmässig erachtet werden, einen gemeinsamen Auslass für die beiden Systeme des linken Ufers zu wählen, sowie es in Berücksichtigung der unter Umständen auszuführenden Berieselungsanlagen wünschenswerth erscheinen könnte, das Errichten einer Pumpstation an einem Punkte zu ermöglichen, wo die sämmtlichen Canäle, deren Inhalt nicht mit natürlichem Gefälle, sondern zuerst nach erfolgter künstlicher Hebung den Berieselungsfeldern zugeführt werden kann, vereinigt sind.

In vorliegendem Falle ist jedoch hiervon insoweit eine Abänderung getroffen worden, dass dem oberen Systeme bis zur projectirten Pumpstation ein fast selbständiger Auslasscanal gegeben worden ist, welcher nur einen kleinen Theil des unteren Systems von 45,407 HA. und event. später eine weitere, dem unteren Systeme ebenfalls anzuschliessende Fläche von 32,754 HA. bei einem etwaigen Anschlusse Schwabings aufzunehmen hat, währenddem für die Abführung des gesammten Canalinhaltes von der Pumpstation an bis zur Isar auf eine Länge von 270 m. ein aus 3 Canälen bestehender Auslass projectirt ist.

Für diesen Auslass wurde ein Punkt der Isar gewählt, welcher etwa 1050 m. unterhalb der Bogenhauser Brücke oder 600 m. unterhalb der Ludwigswalzmühle und fast dem Milchhäusel (oberhalb dem südlichen Ende der Maffei'schen Maschinenfabrik) gegenüber liegt. Es fällt dieser Punkt zwar über die Burgfriedensgrenze von München hinaus; jedoch würde diese Grenze auch überschritten werden, wenn der Auslass nicht bis oberhalb der Lissmann'schen Kupferwerke oder 435 m. oberhalb der Bogenhauser Brücke verlegt würde, wodurch die Entfernung des Hauptauslasses der Canalisation von der Stadt München keineswegs als genügend betrachtet werden könnte, abgesehen davon, dass ein dort gewählter Punkt durch seine Lage deshalb nicht geeignet ist, weil ein Theil der Stadt in seiner nördlichen Ausdehnung und mehr noch in seinem projectirten bebauungsterrain bis zur Schwabinger Grenze über denselben hinausfallen würde. Aehnliche Gründe sprechen gegen alle zwischen diesem und dem gewählten Auslasse liegenden Punkte.

Eine Ersparniss durch Verkürzen der Hauptlinien ist durch Näherrücken des Auslasses an die Stadt nicht in solcher Weise zu erzielen, dass dadurch die dabei entstehenden Nachtheile aufgewogen werden würden. Für die Wahl der vorgeschlagenen Lage dieses wichtigen Auslasses waren folgende Momente maassgebend:

- 1) Die Einhaltung der geringsten zulässigen Entfernung von der Stadt.
- 2) Die vortheilhafte Lage für eine event. Pumpstation an einer Stelle, wo eine grosse, zur Zeit meiner Besichtigung nicht vollkommen ausgenützte Wasserkraft besteht, ohne die gleichzeitige Hinzuziehung noch anderer disponibler Wasserkräfte zum Heben des Canalinhaltes abzuschneiden.

- 3) Der erleichterte Anschluss des ausdehnungsfähigen nördlichen Bebauungsterrains bis zur Schwabinger Grenze.
- 4) Der erleichterte Anschluss einer event. Canalisation von Schwabing selbst.
- 5) Die dadurch erreichten besseren Gefällverhältnisse und deren Einfluss auf die Profilgrösse, sowie die Möglichkeit einer zweckmässigen Unterführung des Canals des oberen Systems unter den Schwabinger Bach.

Um nun die Tiefenlage des bezüglich seiner Situation nach Obigem gewählten Auslasses unter Berücksichtigung der Nothwendigkeit, die Canäle mit dem Eisbach, Oberjägermeister-Bach und Schwabinger Bach zu kreuzen, sowie die Zuführung zu dem Kleinhesselohrer See zu bestimmen, wurden die Pegelbeobachtungen an der Bogenhauser Brücke von den Jahren 1870 bis 1875 tabellarisch zusammengestellt und graphisch aufgetragen.

Diese Zusammenstellungen sind mit denjenigen Beobachtungen, welche durch den städtischen Wasserbaumeister zu München gemacht wurden, diesem Bericht beigelegt.

Aus denselben geht hervor, dass seit 1870 der Wasserspiegel der Isar beständig im Sinken begriffen ist.

Die beobachteten niedrigsten Wasserstände betragen nämlich:

	im Jahre 1870	— 1,63 m.	unter Null
„	„	1871 — 1,78	„ „ „
„	„	1872 — 2,00	„ „ „
„	„	1873 — 2,40	„ „ „
„	„	1874 — 2,58	„ „ „
„	„	1875 — 2,58	„ „ „

Die höchsten Wasserstände während derselben Periode waren:

	im Jahre 1870	— 2,82 m.	über Null
„	„	1871 — 1,90	„ „ „
„	„	1872 — 1,50	„ „ „
„	„	1873 — 0,60	„ „ „
„	„	1874 — 1,75	„ „ „
„	„	1875 — 0,34	„ „ „

Es ist daraus zu schliessen, dass das Bett der Isar durch die ausgeführten Correctionen seit einer Reihe von Jahren beständig tiefer ausgespült worden ist, und es hat diese Bewegung vielleicht noch nicht ihren Abschluss gefunden.

Die Beobachtungen der früheren Jahre haben daher zur Bestimmung eines mittleren Wasserstandes wenig Werth und wurden, da anzunehmen ist, dass das durch die Correctionen gestörte Gleichgewicht zwischen der Wassergeschwindigkeit und dem Material des Flussbettes resp. dem Charakter des Flussgeschiebes zum grössten Theil wieder hergestellt sein wird, hauptsächlich die Notirungen des letzten Jahres 1875 für die Bestimmung der Sohlentiefe des Auslasses zu Grunde gelegt.

Hiernach ist der Wasserstand bei der Bogenhauser Brücke in dem grösseren Theil des Jahres tiefer als 1,50 m. unter Null des hier befindlichen Pegels und wurde daher — 1,50 m. am Pegel als der geeignete Wasserstand angenommen, welchem die Auslasssohle gleich zu legen ist. Auf Grund dieser Annahme und des spec. bei einem ähnlichen Wasserstand einnivellirten Isar-Gefälles zwischen Pegel und projectirtem Auslass ist die Cote der Auslasssohle bestimmt worden.

Um bei Ausarbeitung des Detailprojectes noch genauere Anhaltspunkte zu haben, würde es sich empfehlen, sofort einen Pegel an der Stelle des projectirten Auslasses zu errichten, welcher dann ebenso, wie die anderen städtischen Pegel täglich zu beobachten wäre.

Nach Erledigung der vorhergehenden Frage ist nun vor Allem die Erläuterung der Gründe von Wichtigkeit, aus welchen die schon angegebene Lage der projectirten Spülgallerie in der Nähe des Süd-Bahnhofs hervorgegangen ist.

Die neue Strasse (Viehhofstrasse), welche die südwestliche Grenze des neuen Schlachthauses und Viehhofs bildet und welche parallel dem Süd-Bahnhof zwischen Thalkirchnerstrasse und Sendlinger Landstrasse läuft, ist sehr geeignet zur Aufnahme der Hauptspülgallerie.

Sie kann hier so hoch gelegt werden, dass die Canäle fast des ganzen linken Ufers von derselben aus gespült werden können; sie ist dabei zugleich so situirt, dass die Ausdehnung der Stadt sich in nicht allzu langer Zeit bis zu derselben erstreckt haben wird, so dass Zukunftslinien mit dem einzigen Zweck der Spülung der anderen Canäle nicht auszuführen sind. So ist eine der wichtigsten Spüllinien in die Sendlinger Landstrasse verlegt, deren Ausführung die sofortige Entwässerung aller dort befindlichen Häuser ermöglicht, während eine andere Hauptspüllinie der in der Thalkirchnerstrasse und Maistrasse projectirte und sofort auszuführende Schlachthauscanal bilden wird.

Die Gallerie, welche nach Bedürfniss entweder vorerst theilweise oder gleich als Ganzes zur Ausführung kommen könnte, hat eine Gesamtlänge von 665 m. und würde bei einem Profil, dessen lichte Dimensionen 2,0 m. auf 1,50 m. sind, und bei einer Füllung bis zu 1,50 m. über Sohle 1330 Cbm. Wasser halten können.

Die Speisung derselben mit Wasser könnte vorerst vielleicht durch das überflüssige Wasser aus den Schlachthäusern geschehen.

Während meiner Anwesenheit in München wurde ich mit der Existenz eines Projectes bekannt, welches die Versorgung der Schlachthäuser mit Wasser, aus einer in der Nähe des Dreimühlenbaches auszuführenden Brunnenanlage, mittelst einer der Stadt gehörigen Wasserkraft zum Zweck hat.

Die Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage war zu 62,4 Cbm. pro Stunde, die Gesamthubhöhe zu 30 m. angegeben; wozu die Verwendung einer Wasserkraft von 10 Pferdekräften projectirt war, welche im Stande wäre, bei einer Arbeitszeit von 10 Stunden pro Tag das in den Schlachthausprogrammen verlangte Quantum von 561 Cbm. pro Tag auf 30 m. zu heben. Da nun die Gesamthubhöhe des Wassers nach der Spülgallerie nur etwa zu einem Drittel der obigen nöthig wäre, so würde die disponible Wasserkraft während der Nacht genügen, die Gallerie täglich einmal zu füllen.

Sollte nach Einführung der neu in Aussicht genommenen Wasserversorgung der Stadt die obige Wasserkraft zur Versorgung der Schlachthäuser disponibel werden, so könnte dieselbe beibehalten und ganz im Interesse der Spülung verwerthet werden.

Die Möglichkeit der Speisung einer solchen Gallerie soll jedoch hievon nicht abhängig gemacht werden, und es ist deshalb dem projectirten Wasserspiegel der Gallerie eine solche Höhe gegeben worden, dass sie sowohl einerseits die Spülung einer möglichst grossen Anzahl von Canälen als auch anderseits die Füllung derselben durch eine directe Entnahme des Wassers aus der Isar oberhalb des Wehrs gestattet.

Diese Entnahme ist vor der Abzweigung des Dreimühlenbaches gewählt, theils wegen der aus obigen Gründen nöthigen Höhenlage des Isar-Wasserspiegels, theils wegen dem Umstande, dass eine Entnahme von Wasser aus dem Dreimühlenbach höchst wahrscheinlich zu schwierigen Verhandlungen mit den unterhalb gelegenen Mühlenbesitzern Veranlassung gegeben haben würde, was bei einer Beschränkung der Entnahme auf die Zeit, in welcher noch Ueberfluss an Wasser vorhanden ist, also in welcher das Wehr von Wasser überströmt wird, nach dem jetzigen Project vermieden werden wird.

Die Wassermenge, welche bei vollkommener Erreichung des vorgesezten Zweckes nöthig ist, ist jedoch so gering, namentlich gegenüber der Masse des vorhandenen Wassers und gegenüber den Anschauungen, welche man über derartige Quantitäten häufig antrifft, dass es kaum anzunehmen ist, es würden die Verhandlungen wegen Entnahme eines bescheidenen Quantums von Spülwasser aus der Isar, auch selbst in der Zeit, in welcher das betreffende Wehr trocken steht, auf grosse Schwierigkeiten bei den betheiligten Mühlenbesitzern stossen.

Eine reichliche Wasserversorgung ist für eine wirksame Canalisation unbedingte Nothwendigkeit, sofern die Einführung der Fäkalien beabsichtigt wird. Sie ist aber vorausgesetzt, indem die Fäkalien nur dann in die Canäle eingeleitet werden sollen, wenn dies unter Anwendung von Wasserclosets mit vollkommener Spülung geschieht und es wird das durch Benützung solcher Anlagen verbrauchte Wasserquantum, in Verbindung mit dem in allen Theilen der Gebäude zu den verschiedenen häuslichen und industriellen Zwecken verwendeten Wasser, welches vollständig durch die Canäle abgeführt wird, in einem solchen Maasse vorhanden sein, dass eine immerwährende Zuführung von besonderem Spülwasser im Allgemeinen nicht als unbedingte Nothwendigkeit angesehen werden darf.

Ein beständiger reicher Wasserdurchfluss durch die Canäle trägt gewiss zu einer vollkommenen Selbstreinigung viel bei; vergrössert man aber dies zugeleitete Quantum über das nöthige

Maass der durch sanitäre und andere Verhältnisse zur genügenden Reinigung bedingten Wassermenge, so werden hierdurch nicht nur die Anlagekosten durch die unter Umständen hiernach zu vergrössernden Canalprofile wesentlich vermehrt, sondern es würde auch die Möglichkeit der Verwerthung des Canalwassers erschwert und eventuell gar zerstört. Diese Nachtheile werden vermieden, wenn man durch Anlage einer Spülgalerie dafür sorgt, zu jeder Zeit eine entsprechende Wassermenge zur Verfügung zu haben, vermittelt welcher je nach Bedürfniss eine kräftige Spülung nach jedem einzelnen Theil des Canalnetzes erfolgen kann, ohne dabei den Vortheil der vollständigen Sicherheit für die Reinhaltung der Canäle bei richtiger Handhabung der Spüleinrichtungen aufzugeben.

Wenn demnach für die Reinhaltung der Canäle Münchens die projectirte Wasserversorgung resp. das hierdurch bedingte grosse Quantum des Hausabwassers als wesentlicher Factor angesehen worden ist, so ist doch eine weitere Vervollkommnung und Sicherung für die Reinhaltung durch die projectirte Spülgalerie und deren genügende Wasserzuführung gegeben.

Diese Erwägungen haben dazu geführt, die Speisung der Spülgalerie von oben bezeichnetem Punkte der Isar aus vermittelt eines Rohres zu bewirken, welches bei einem Gefälle von 1 : 1000 einen Durchmesser von 30 cm. hat, und demnach bei halber Füllung im Stande ist, die Galerie in der vorerwähnten Grösse pro 24 Stunden einmal, bei voller Füllung zweimal zu füllen. Falls zu besagtem Zwecke eine grössere Wassermenge zur Verfügung gestellt werden könnte, so würde ein entsprechend grösseres Rohr zu nehmen sein.

Dieses Zuleitungs-Rohr ist, wie aus dem Plan zu erkennen, auf der ersten Strecke von 650 m. Länge aus Eisen projectirt. Es ist an seinem Einlass mit den nöthigen Schiebervorrichtungen zum Abstellen und Reguliren des Wasserzufflusses zu versehen.

Nachdem dasselbe unter dem Dreimühlenbach hindurch geführt ist, verfolgt es den Weg parallel dem grossen Stadtbach bis unterhalb der Brücke, welche zu den Anlagen führt, kreuzt den Dreimühlenbach zum zweiten Mal, und erreicht die Dreimühlenstrasse, längs welcher es dann weiter geführt wird.

Hier fangen bereits die Canäle an, mit welchen das Wasserzuleitungsrohr zu Spülzwecken in Verbindung gesetzt wird, und zwar die Canäle des oberen Systems, durch den hier beginnenden und in der ersten Strasse nördlich des Bruderhofs sich fortsetzenden Canal, mit welchem das Zuleitungsrohr bis zum Ende des Grundstückes zum Bruderhof parallel läuft, von da sich in gerader Richtung parallel dem ersten hier anfangenden Canal des unteren Systems fortsetzt bis zur ersten Strasse südlich der Papiermühle, welche es verfolgt, um an deren Ende eine nordöstliche Richtung, die Thalkirchnerstrasse verfolgend, einzuschlagen, bis es bei dem Süd-Bahnhof das südöstliche Ende der Spülgalerie erreicht.

Von dem nordwestlich gelegenen Ende der Galerie wird eine Spüllinie längs der Sendlingerlandstrasse, der neu projectirten Strasse westlich des allgemeinen Krankenhauses, bis zur Findlingstrasse zu führen sein. Von hier verfolgt sie in nördlicher Richtung die Goethestrasse, biegt ab durch die Landwehrstrasse, durchzieht die Aengerstrasse, Schwanthaler- und Kleestrasse, kreuzt die Bayerstrasse und wird in der Verlängerung der Herbststrasse unter dem Centralbahnhofe hergeführt, bis sie bei der Zusammenführung dieser letzteren Strasse und der Salzstrasse das westlich gelegene Ende der Siele der Maxvorstadt (auf dem Plan mit A bezeichnet) erreicht.

Der projectirte Canal liegt mit seiner Sohle zwar um 55 cm. tiefer als die des Sieles, es kann jedoch das aus der Spülgalerie zugeleitete Wasser bis zur Kämpferhöhe des Canals aufgestaut werden, wodurch eine kräftige Spülung mit einem bis zu 65 cm. über die Sohle des Sieles reichenden Wasserstrom möglich ist.

Der Canal wird nun durch die Salzstrasse, sodann als Hauptcanal zur Aufnahme aller westlich der Hasenstrasse gelegenen Canäle durch die letztere und deren Verlängerung hindurchgeführt, verfolgt die Carlsstrasse, Sand-, Gabelsberger-, Schleissheimer- und Schellingstrasse, zieht sich an dem südlichen und östlichen Ende des nördlichen Kirchhofs entlang, setzt sich in der Adalbertstrasse fort bis zur Ludwigstrasse, um sich dort in nördlicher Richtung dem Hauptauslasscanal, in südlicher Richtung vermittelt eines Dückers unter dem Hauptcanal dem seitherigen Auslass in der Veterinärstrasse, welcher in Zukunft als Nothauslass dienen wird, anzuschliessen. Dieser letztere Canal ist zu dem genannten Zweck auf eine kurze Strecke um etwa 0,2 m. tiefer zu legen.

Wasserzu-  
leitung zur  
Spül-  
galerie.

I. Linie.

Die Gefässe dieses Canals sind durch die zu berücksichtigenden Verhältnisse bedingt; er ist von der Spülgallerie an bis zur Aengerstrasse mit einem Gefälle von 1 : 800 projectirt; von da bis zur Hasenstrasse mit 1 : 1500, um den hier abzweigenden Seitencanal mit gleichem Gefälle, an die Siele der Louisenstrasse anschliessen zu können, von hier bis zur Schleissheimerstrasse wechselt das Gefälle, um die Anschlüsse an vorhandene Siele zu erreichen, von 1 : 400; 1 : 600 bis zu 1 : 1000 und setzt sich dann, um die nöthige Tiefe zu gewinnen, mit 1 : 150 bis zur Ecke der verlängerten Hessstrasse fort, von wo aus dasselbe bis zu dem Anschluss dieses Canals an den Hauptcanal bei dem Siegesthor 1 : 1000 beträgt.

Bei den im Plan mit B und E bezeichneten Punkten, an der Kreuzung der Mars- und Hasenstrasse resp. Schleissheimer und Gabelsbergerstrasse sind die vorhandenen Siele behufs Spülung angeschlossen.

Die Sohle des Sieles bei B liegt zwar um 0,40 m., die bei E um 0,35 m. höher, als die zugehörigen projectirten Canalsohlen, jedoch gestattet der hier mögliche Stau des Canalwassers eine vollkommene Spülung dieser Siele.

Eines der Hauptsiele der Max-Vorstadt ist bei Punkt C, an der Kreuzung der Louisen- und Elisenstrasse durch einen in die Dachauer- und Salzstrasse geführten Zweigcanal direct mit dem Hauptspülcanal bei der Hasenstrasse in Verbindung zu setzen. Ebenso ist das Siel der Augustenstrasse bei D durch Anlage eines kleinen Spülcanals in der Dachauerstrasse in Verbindung mit den übrigen Canälen zu setzen.

Ein weiterer Zweigcanal in der Verlängerung der Nymphenburgerstrasse zwischen Sandstrasse und Stiegelmayerplatz gestattet bei L. die Spülung des in der Brienerstrasse ausgeführten Siels von der Hauptspülgallerie aus, während dieser Punkt von der Kreuzung der Dachauer- und Sandstrasse aus nicht mehr zu erreichen gewesen wäre.

Dagegen ist das Siel der äusseren Carlstrasse zwischen Sand- und Dachauerstrasse, sowie die Siele der Dachauerstrasse nördlich der Carlstrasse selbst, endlich die der Schleissheimerstrasse zwischen Gabelsbergerstrasse und Stiegelmayerplatz wegen ihrer zu hohen Lage nicht mehr in solche Verbindung mit den projectirten Canälen zu setzen, dass dabei eine ausreichende Spülung zu erwarten wäre.

Der Theil des Canals in der Adalbertstrasse zwischen Türken- und Ludwigstrasse wird um etwa einen Meter tiefer zu liegen kommen, als das dort vorhandene Siel. Sehr grosse bauliche Schwierigkeiten werden bei Ausführung dieser Canallinie nicht zu erwarten sein. Als hier hauptsächlich in Betracht kommender Punkt würde die Unterführung des Canals unter dem Centralbahnhof mit 38 Geleisen angesehen werden müssen, jedoch dürfte auch diese Arbeit, tunnelartig durchgeführt, bei dem vorhandenen Untergrund, bei richtiger Anordnung und unter Verwendung geeigneter Arbeitskräfte nicht als technische Schwierigkeit zu betrachten sein.

## II. Linie.

Eine zweite Canallinie, welche neben der Entwässerung der berührten Strassen und der Aufnahme einer Reihe von Canälen der Strassen der Ludwigsvorstadt hauptsächlich auch den Zweck der Zuführung von Spülwasser zu den südlich und östlich gelegenen Siel-Enden hat, wird hergestellt durch Fortsetzung des Canals der Sendlingerlandstrasse in nordöstlicher Richtung oder auch der an dem südöstlichen Ende der Spülgallerie abzweigenden Canäle der Maistrasse (sogenannter Schlachthauscanal), welche bei dem Stadtkrankenhause links der Isar bereits wieder vereinigt sind, um dann durch Verfolgen der westlichen Sonnenstrasse, Carls- und Maximiliansplatz und Brienerstrasse seinen Anschluss an den Hauptcanal der Ludwigstrasse bei dem Odeonsplatz zu erreichen.

Das Gefälle des Schlachthauscanals und der Fortsetzung des soeben beschriebenen Canals bis zum Anschluss der Siele ist zum Behufe dieses Anschlusses zu 1 : 1000 angenommen. Von hier an fällt der Canal bis zur Max-Josephstrasse mit 1 : 150, bis zum Schillermonument mit 1 : 72,4, von da bis zum Anschluss an den Hauptcanal mit 1 : 200 und 1 : 400.

Durch den Zweigcanal F in der Elisenstrasse ist der Anschluss des erwähnten Punktes des Hauptsieles an der Kreuzung der Louisen- und Elisenstrasse erreicht, wodurch also nach Ausführung des Schlachthauscanals und der entsprechenden Fortsetzung sofort die Möglichkeit einer besseren Spülung eines der Hauptsiele der Maxvorstadt gegeben ist.

Weitere Zweigcanäle bringen die Siele der Sophien-, Barer- und Ottostrasse durch die Verbindungen bei I, K, G und H in das Bereich der centralen Spülkraft und gestatten dadurch die Spülung des grössten Theils des nördlich gelegenen Siele.

Der Anschluss der Siele der Louisen- und des südlichen Endes der Barerstrasse wird auf gleichem Niveau geschehen können, während die Siele der Sophien- und Ottostrasse an den Anschlusspunkten höher als die projectirten Canäle liegen, und daher nur vermittelt der schon beschriebenen Einrichtungen gespült werden können. Die Siele der Jägerstrasse, Glückstrasse, der kurzen östlichen Strecke der Gabelsbergerstrasse, des südlichen Endes der Amalienstrasse, sowie der Fürstenstrasse und des östlichen Endes der Theresienstrasse sind ihrer hohen Lage wegen nicht mit dem neuen Systeme in Verbindung zu bringen.

Eine dritte Canallinie wird von dem Zusammenstosse der Thalkirchnerstrasse und Maistrasse ausgehen, erstere verfolgen bis zum Sendlingerthorplatz, von wo aus sie die östliche Seite der Sonnenstrasse und den Carlsplatz durchzieht, um sich beim Goetheplatz mit Linie II zu vereinigen. III. Linie.

Unterhalb dieser Vereinigung ist ein Entlastungszweig oder Nothauslass nach dem hier zugewölbten Stadtgraben angebracht. Dieser Canal bildet von der Maistrasse bis zum Sendlingerthorplatz die östliche Grenze des oberen und die oberste Spüllinie des untersten Systems; sowie während seines Laufes durch Sonnenstrasse und Carlsplatz die Spüllinie, mittelst welcher der obere Theil der Altstadt beherrscht wird.

Der an dem Sendlingerthorplatz projectirte Nothauslass hat als provisorischer Auslass für den sofort auszuführenden Schlachthauscanal zu dienen.

Eine vierte Linie zweigt von der obigen am Sendlingerthorplatz ab, und wird sogleich mit dem steilen Gefälle von 1:32 fortgeführt, um unter dem Stadtgraben am Sendlingerthor durchzukommen; sie durchzieht dann mit einem Gefälle von 1:200 die Sendlingerstrasse, unterkreuzt den Färbergraben, und verfolgt unter Beibehaltung des gleichen Gefälles die Rosenstrasse bis zur Kaufingerstrasse. Von hier an ist der Canal als Haupt-Canal durch die Weinstrasse unter dem Hofgraben durch die Theatinerstrasse unter dem nördlichen Stadtgraben und auf der westlichen Seite der Ludwigsstrasse bis zum Universitätsplatz mit einem Gefälle von 1:800 geführt, wo er sich mit dem Hauptcanale vereinigt. IV. Linie.

Bei der Brienerstrasse münden die vorher beschriebenen hier schon vereinigten Linien II und III in diesen Canal ein, während an der Schellingstrasse eines der vorhandenen Hauptsiele aufgenommen wird, dessen weitere Fortsetzung bis zur Veterinärstrasse demnach cassirt werden könnte.

Vom Sendlingerthorplatz bis zur Rosenstrasse bildet dieser Canal die Begrenzung des oberen und unteren Systems. Hier zweigt jedoch ein Nebencanal ab, der sich durch den Rindermarkt, den Marienplatz, die Diener- und Residenzstrasse mit Unterführung unter dem Hofgraben und dem nördlichen Stadtgraben zieht, bis er die östliche Seite der Ludwigsstrasse verfolgend bei dem Universitätsplatze seine Vereinigung mit Canal IV findet. Es wird dadurch die Grenze zwischen oberem und unterem System etwas weiter östlich, als durch Linie IV bezeichnet, verlegt. Nebencanal  
Dienerstrasse,  
Residenzstrasse  
etc.

Diese Canäle werden bei dem Odeonsplatz miteinander verbunden und mit den nöthigen Einrichtungen versehen, um beide durch den in der Galleriestrasse projectirten, dem unteren Systeme angehörenden Canal, welcher zugleich als Nothauslass für das obere System dienen kann, nach dem Schwabinger Bache entlasten zu können. Ein-Galleriestrasse  
Nothauslass-  
Canal.

Unterhalb des Vereinigungspunktes bei dem Universitätsplatz wird eine Verbindung unter Verwendung der dazu gehörigen Schieber und Ueberlaufeinrichtungen mit dem schon beschriebenen Nothauslass in der Veterinärstrasse hergestellt. Ver-Verbindung des  
Ludwgstr.-Can.  
m. Veterinärstr.  
Nothauslasscan.

Von hier aus wird sodann der gemeinsame Canal als Hauptsammelcanal der Ludwigs- und Schwabingerlandstrasse entlang geführt, wobei er an der Adalbertstrasse Canal I aufnimmt. Haupt-Auslass-  
Canal.

Das Bebauungsterrain zwischen Giselastrasse und Schwabing ist noch nicht alignirt und es ist deshalb vorerst die Fortsetzung des Hauptcanals von der Schwabingerlandstrasse aus durch die Giselastrasse und Wiesenstrasse projectirt, um von da, den englischen Garten in östlicher Richtung durchschneidend, bei Unterführung unter den verschiedenen Wasserläufen den schon beschriebenen Hauptauslass resp. die eventuelle Pumpstation zu erreichen.

Bei Feststellung dieses Alignements liesse sich vielleicht eine weiter nördlich liegende, der punktirten Linie annähernde Richtung für diessn Hauptcanal durchführen.

An dem Zusammenlaufe der Gisela- und Wiesenstrasse ist vermittelt eines Dückers ein Nothauslass durch den ehemaligen zoologischen Garten nach dem Schwabingerbach ermöglicht; ebenso ist von hier aus eine alternative Linie für den Hauptcanal durch eine punktirte Linie angedeutet.

Der Anschluss einer Canalisation Schwabings wird in der durch die punktirte Linie angedeuteten Weise durch den englischen Garten stattfinden können.

Die Gefälle dieses Canals sind durch die vielen hier in Betracht kommenden Punkte, die häufigen Unterführungen unter den Bächen bei möglichster Vermeidung von Dückern, sowie namentlich auch durch die Rücksicht auf die Berieselungsanlagen innerhalb sehr enger Grenzen vorgeschrieben. Vom Vereinigungspunkte, beim Universitätsplatz, die Schwabingerstrasse entlang, hat der Canal ein Gefälle von 1:1000; dasselbe verändert sich in der Giselastrasse auf 1:180 in der Wiesenstrasse und bis zur Unterführung unter dem Schwabingerbach, von wo aus er sich dann mit einem Gefälle von 1:750 bis zum Auslass fortsetzt.

Fortsetzung  
durch  
Schwabing.

Die event. Weiterführung des Canals durch Schwabing zu Berieselungszwecken kann bei Vermeidung einer künstlichen Hebung des Canalinhaltes des ganzen oberen Systems in einem Gefälle von 1:1000 erfolgen.

Bebauungs-  
Terrain  
nördlich der  
Adalbertstr.

Für das Bebauungsterrain zwischen der Adalbertstrasse und der Schwabinger Grenze auf der westlichen Seite der Schwabingerlandstrasse wird ein vollständig durchgebildetes bespülbares Canalnetz mit der Zeit nothwendig werden, welcher Eventualität durch die projectirten Canallinien längs des Türkengrabens, der Schwabinger Grenze resp. Hermannsstrasse, deren Gefälle nicht unter 1:1000 ausfallen wird, und welche wie die schon beschriebenen Canäle mit Dückern zur Unterführung unter den Bächen, mit Nothauslässen u. dergl. m. auszustatten sein werden, Rechnung getragen worden ist.

Es sind hiermit die Hauptcanallinien des oberen Systems, so weit sie in ihrer westlichen Ausdehnung durch die an dem Südbahnhofe projectirte Hauptspülgallerie beherrscht werden können, verfolgt. Aehnliche und andere Rücksichten sind bei der Projectirung der anderen Canäle bestimmend gewesen, und es wird eine weitere Beschreibung derselben um so eher umgangen werden können, als ein eingehendes Studium des Planes doch nöthig ist, um sich ein richtiges Bild der ganzen Anlage zu machen.

Höher ge-  
legene  
Stadttheile  
mit selbst-  
ständiger  
Spülung.

Es wird jedoch zweckmässig sein, denjenigen Theil des oberen Systems einer besonderen Besprechung zu unterziehen, welcher durch die Existenz mehrerer dort befindlicher bedeutender Verkehrsstrassen die Ausführung einer vollkommenen Canalisation zu verlangen Berechtigung hat, während die hohe Lage der betreffenden Strassen eine selbständige Spülung nöthig macht. Es ist dies derjenige westlichst gelegene Theil von München, dessen Hauptstrassen, die Landsbergerstrasse, Nymphenburger- und äussere Dachauerstrasse, grösstentheils bebaut sind, denen sich dann die neuen und im Entstehen begriffenen Strassen, die Linprunn-, Erzgiesserei-, Marsfeldstrasse, Marsfeldweg, äussere Schwanthaler- und Holzapfelstrasse, sowie Theresienhöhe etc. anschliessen. Ausserdem befinden sich hier, wenn auch ausserhalb der Burgfriedensgrenze, eine Anzahl öffentlicher Gebäude, wie die Maximilianskaserne, Militär-Lazareth Oberwiesenfeld, Artillerie-Remisen, königl. Zeughaus und die Ouvrier-Werkstätte, welche die Vortheile einer guten Canalisation beanspruchen werden.

Wie bereits in der Einleitung bemerkt, ist es möglich, diese Strassen und Gebäude der allgemeinen Canalisation durch Einführung in Linie I anzuschliessen, trotzdem sie zum Theil über die Wasserscheide hinausfallen.

Für die Canäle der Theresienhöhe und des Marsfeldes ist eine besondere Zuführung von Spülwasser nicht in Aussicht genommen, da die Gefälle derselben im Allgemeinen so günstig sein werden, dass sie bei der vorgesehenen reichen Wasserversorgung selbstreinigend sind; während eine noch weitere Sicherheit hiefür durch die richtige Vertheilung und Verwendung von Spülthüren gewonnen wird.

Wie aus dem Plane hervorgeht, ist eine Canallinie etwa der Linie I westlich parallel laufend und in einer Entfernung von etwa 900 m. von letzterer von dem Neuhausener Feld, durch die Sendlinger Haide, unter der Eisenbahn, längs des Marsfeldweges, der nördlichen Seite des Marsfeldes bis in die äussere Carlsstrasse geführt, wo sich dieselbe bei dem Ende der Sandstrasse der Linie I anschliesst.

Diese Linie hat den Zweck, die möglichste Ausdehnung der Canäle in westlicher Richtung zu gestatten. Ihre Durchführung unter der Eisenbahn würde zwar eine unbedingte Nothwendigkeit nicht sein; sie würde jedoch dadurch im höchsten Maasse empfehlenswerth sein, dass sie dann die Linie I bis zu deren Vereinigung vor Ueberlastung schützt, während sie zugleich durch das an ihrem Anfange zu sammelnde Verbrauchswasser als Spüllinie für die Districte der Theresienhöhe und des Marsfeldes dienen könnte. Das Gefälle dieses Canals ist bis zum nördlichen Ende dieses Exercierplatzes 1:165, während es von da nur mit 1:1500 und zwar deshalb angenommen worden ist, weil dadurch die Möglichkeit der Spülung aus dem Nymphenburger Kessel gegeben ist.

Die Landsbergerstrasse trotz ihres entgegengesetzten Gefälles von der Holzapfelstrasse nach Westen zu, sowie alle projectirten und schon bestehenden Strassen der Theresienhöhe werden nach Canallinie I entwässert und von dem oben beschriebenen Canal bespülbar sein.

Eine richtige Behandlung des von der äusseren Dachauer- und der Nymphenburgerstrasse eingeschlossenen Districtes wird durch die ungünstigen Gefällsverhältnisse beider Hauptstrassen erschwert.

Während die Nymphenburgerstrasse von ihrem höchsten Punkte bei der Einmündung der Erzgiessereistrasse aus bis nach dem Stiegelmayrplatze auf circa 500 m. um 3,91 m. fällt, beträgt ihr Gefälle nach der anderen Seite bis zur Kreuzung mit der Ingolstädter Bahn auf circa 1200 m. Entfernung 1,40 m., auf weitere 300 m. Entfernung bis zum östlichen Ende von Neuhausen 3,12, so dass letzterer Punkt nur um 0,79 m. höher liegt als der Stiegelmayrplatz. Die äussere Dachauerstrasse steigt von dem Nymphenburger Canal bis zu den Ouvrierwerkstätten (circa 1100 m.) um 3,75 m., von da bis etwas nordwestlich von der Einmündung der Erzgiessereistrasse (circa 1600 m.) um weitere 3,30 m., wo sie ihren höchsten Punkt erreicht hat, und fällt bis zum Stiegelmayrplatze auf weitere 600 m. Entfernung wieder um 3,32 m., so dass der letztere Platz in einer Gesamtentfernung von 2800 m. vom Nymphenburger Canale um 3,73 m. höher liegt, als die Strassenhöhe bei Letzterem.

Der Wasserspiegel des Nymphenburger Kessels hat, wenn auf der vorgeschriebenen Aichhöhe gehalten, die Cote 147,529 und ist somit um 0,401 m. höher, als der Strassenkörper am Stiegelmayrplatze.

Die Sohle des projectirten neuen Canals No. I liegt bei der Kreuzung der Sand- und Nymphenburgerstrasse auf 151,713 oder 5,06 m. unter Strassenoberfläche, und es beträgt demnach das absolute Gefälle von dem Wasserspiegel des Kessels bis zur Canalsohle 4,184 m. Hierdurch ist es möglich eine Entnahme von Wasser aus dem Nymphenburger Kessel zu dem genannten Zwecke zu bewirken, und zugleich die Zuleitung bis auf die erste Strecke von etwa 400 m. Länge als Canal zu behandeln. Die hierzu nöthige Tiefe unter Strassenoberfläche bis Neuhausen kann erreicht werden, wenn der Sohle oberhalb des Marsfeldwegs ein Gefälle von 1 : 1500 gegeben wird; unterhalb dieses Weges bis zur Sandgasse wird das Gefälle 1 : 943,5 sein. Von dem östlichen Ende Neuhausens durch einen Zweigcanal längs der neuen Strasse nordwestlich der Maximilians-Kaserne kann die äussere Dachauerstrasse an den Ouvrierwerkstätten mittelst eines Canals, dessen Gefälle 1 : 1125,3 beträgt, erreicht werden, wobei die Tiefe unter Strassenhöhe bei diesen Werkstätten 3,5 m. sein wird.

Von hier an bis zum Anschluss an den Hauptcanal an dem nördlichen Ende der Sandstrasse wird das erreichbare Gefälle zwar nur das in München sonst nicht wieder vorkommende von 1 : 2000 betragen, jedoch sollte die geeignete Handhabung einer mässigen Spülwasserzuleitung eine Schwierigkeit in der Reinhaltung dieses Canals nicht entstehen lassen. — Durch die Zuleitung von Spülwasser zu den Canälen dieser beiden Hauptstrassen sind zugleich alle Nebenstrassen bezüglich ihrer Spülung versorgt, deren Gefälle ohnedem meist viel günstiger als das der Canäle der Hauptstrassen ausfällt; es schwankt zwischen 1 : 259 und 1 : 1357, so dass grossentheils die Verwendung von Rohrcanälen in Vorschlag gebracht werden konnte.

Sollten auch die einzuleitenden Verhandlungen zur Erlangung der Erlaubniss für die Entnahme von Wasser aus dem Nymphenburger Kessel zu Spülzwecken nicht sofort von dem gewünschten Erfolge begleitet sein, so möchte ich doch im Hinblick auf die in späterer Zeit immerhin noch mögliche Einigung die Beibehaltung der vorgeschlagenen Anordnung empfehlen.

Eine andere Behandlung dieser Districte, für welche eine Canalisation in Anbetracht der grossen, öffentlichen Gebäude, wie Militär-Lazareth und Kaserne, von grosser Wichtigkeit sein muss, würde entweder zu viel weiter gehenden Maassregeln führen, oder sich auf eine Ausdehnung der Canäle in nordwestlicher Richtung bis zum Bereiche des Lazareths beschränken, um dadurch bessere Gefälle für diese Canal-Linien zu gewinnen.

Hierdurch würde aber bei einer allenfalls später zu erweiternden Ausdehnung des Canal-Netzes nach Nordwesten in der Canal-Linie eine Wasserscheide bei diesem Lazareth entstehen, und es würde zugleich die Anlage eines Haupt-Canals bedingt, welcher etwa nordwestlich an den Ouvrier-Werkstätten vorbei, sodann in einer Biegung nach östlicher Richtung gegen Schwabing zieht, um bei der Hermannsstrasse seinen Anschluss an den Haupt-Canal zu finden. Es würde jedoch die Spülung auf das Verbrauchswasser der Gebäude, oder gleichzeitiger Zuführung von Wasser aus der städtischen Wasserleitung angewiesen sein.

Eine weitere Möglichkeit der Disposition dieser Canäle würde in der Verbindung derselben mit Canallinie I zu Spülzwecken bestehen, sie würden jedoch dadurch in so bedeutende Tiefen zu verlegen sein, dass sowohl die hierdurch entstehenden Vertheuerungen, als auch der Nachtheil, einen besonderen Haupt-Canal von den Ouvrier-Werkstätten nach der Hermannstrasse, wie schon oben beschrieben, hierfür erbauen zu müssen, entschieden hiervon abrathen.

Entnahme  
von Wasser  
aus dem  
Nymphen-  
burger  
Kessel.

Wenn, wie aus Obigem hervorgeht, bei Ausbildung dieses Theiles des vorliegenden Projectes die Annahme beibehalten war, dass das nöthige Spülwasser hierfür dem Nymphenburger Kessel entnommen werden könnte, so ist doch auch zugleich zu erkennen, dass noch andere wichtige Gründe zu einer gleichen Entwicklung der vorgeschlagenen Canallinien führten. Da die Benützung des Nymphenburger Kessels im höchsten Grade wünschenswerth ist, so kommen wir wieder auf die Verhandlungen zurück, welche betreffs dieser Angelegenheit bereits im Jahre 1874 gepflogen wurden.

Es wurden damals 2—3 C' Wasser pro Secunde verlangt.

Legt man dem Folgenden das Mittel mit 2,5 C' zu Grunde, so ergibt dies eine Gesamtwassermenge von 5370 Cbm. pro Tag oder etwa  $\frac{1}{8}$  des für München bei 300,000 Einwohnern vorgesehenen Quantum für die Wasserversorgung.

In der Einleitung ist darauf hingewiesen, dass eine weit geringere Wassermenge als eine für die gewünschten Zwecke höchst vortheilhafte Erwerbung anzusehen sein würde.

Aus dem mir vorliegenden Aktenstücke über diese Verhandlungen ist die festgestellte Oeffnung der Einlassschleuse des Kessels und die hiernach berechnete, dem Kessel zufließende Wassermenge zu 230,000 C' oder 5717 Cbm. angegeben.

Unterhalb der Schleuse bei dem Rondell des kgl. Schlosses ist die Oberkante der zweiten Stufe der Flügelmauer als das Maass angenommen, auf welchem der Wasserspiegel zu halten ist. Fließt nun ein grösseres Quantum von Wasser durch die erwähnte Schleuse ein, als durch Verdunstung und Versickerung innerhalb des Kessels absorbirt wird, und steigt dadurch der Wasserspiegel über die Marke, so werden die Besitzer der längs des Nymphenburger Canals gelegenen industriellen Werke Beschwerde führen.

Bei der mit Herrn Hofbaurath Mühlthaler am 25. September 1875 gemeinschaftlich vorgenommenen Besichtigung waren die Schleusen nicht regulirt, und das Wasser stand 15 bis 20 cm. über der erwähnten Marke.

Obschon nach den dort erhobenen Angaben die Schleusen während eines Zeitraumes von 6 Wochen in ihrer Stellung nicht verändert worden waren, gab dieser hohe Wasserstand doch nicht Veranlassung zu Beschwerden.

Die Wasserfläche des Kessels ist zu 500,000 □' angegeben und es würden 6" Ueberhöhung des Wasserspiegels einen überflüssigen Wasservorrath von etwa 6215 Cbm. ergeben. Nimmt man als Minimalquantität des täglich aus dem Kessel zur Speisung einer Spülgalerie zu entnehmenden Wassers 300 Cbm. an, so würde in dem obigen, überflüssigen Wasser ein 20tägiger Vorrath, oder bei je einer über den andern Tag eintretenden Füllung ein 40 tägiger Vorrath gegeben sein. Wenn nun in meist trockenen Jahreszeiten, wie August und September, eine solche überschüssige Wassermenge vorhanden sein konnte, ohne sofort Beschwerden hervorzurufen, auch ein solcher Wasserstand während 6 Wochen möglich war, und wahrscheinlich auch noch erhalten worden wäre, falls die Besichtigung des Herrn Hofbaurathes nicht eine entgegengesetzte Anordnung hervorgerufen hätte, so muss fast angenommen werden, dass die Verhandlungen mit den Wasserberechtigten für die Abgabe einer bestimmten Wassermenge, welche während 6 Wochen nicht vermisst wurde, zu keinen grossen Schwierigkeiten führen würden.

Verzwanzigfacht man jedoch dieses Minimalwasserquantum, wie es annähernd bei den früheren Verhandlungen verlangt war, so gestaltet sich die Sache allerdings hierdurch so sehr verschieden, dass das Scheitern der Verhandlungen eher erklärlich erscheint.

Nach der in Gemeinschaft mit Herrn Hofbaurath Mühlthaler am 25. September vorgenommenen Aufnahme der die verschiedenen Schleusen bei dem Würmflusse passirenden Wassermenge war:

Wassermenge durch die Schleuse des Würmflusses vor

Abzweigung nach dem Nymphenburger Canale . . .	0,516 Cbm. pro Sec.
Wassermenge über das Ueberfallwehr daselbst . . .	0,653 „ „ „
Durch die Schleuse des Nymphenburger Canals . . .	2,308 „ „ „

Transport 3,477 Cbm.

Transport 3,477 Cbm.

Gesamtwasser des Würmflusses oberhalb der Vertheilungsschleusen bei Pasing . . . . . 3,477 Cbm. pro Sec.

Die im Jahre 1874 beanspruchte Wassermenge beträgt demnach etwa  $\frac{1}{56}$  des Gesamtwassers des Würmflusses oder  $\frac{1}{37}$  des in den Nymphenburger Canal eingelassenen Wassers. Die Entnahme von 300 Cbm. pro Tag würde dagegen rund nur etwa  $\frac{1}{1000}$  des Wassers des Würmflusses und  $\frac{1}{665}$  des dem Nymphenburger Canal zugeführten Wassers ausmachen.

Diese Zahlen sind geeignet die Hoffnung zu erwecken, dass in Anbetracht der schon berührten, grossen sanitären Vortheile, die durch Anzapfen des Nymphenburger Kessels entstehenden Schwierigkeiten durchaus nicht unüberwindlich sein werden, auch selbst, wenn dabei für die Zeit grosser Wasserarmuth, gewisse Beschränkungen in der Entnahme von Wasser auferlegt werden sollten.

## b. Unteres System.

(Linkes Ufer.)

Die ausserordentlich grosse Anzahl der Stadtbäche Münchens mit ihren grossentheils in vortheilhafter Weise ausgenützten, reichen Wasserkräften, brachte mir bald die Ueberzeugung bei, dass dieselben von wesentlichem Einfluss auf die Tiefenlage der innerhalb ihres Bereichs anzulegenden neuen Canäle sein würden, da vor auszusehen war, dass eine Störung solcher Wasserkräfte die grössten Opfer im Gefolge haben würde. Es müsste also daran festgehalten werden, die Canäle, möglichst mit Vermeidung sogenannter Dücker, unter den Stadtbächen so herzuführen, dass deren bestehende Sohlen dadurch keine für den Betrieb der Mühlen etc. schädliche Veränderung erleiden.

Dadurch wurden für diese Canäle solche Tiefen bedingt, dass die Möglichkeit der Entwässerung auch der tiefsten Keller vorherzusehen war, und demnach von einer detaillirten Aufnahme sämtlicher Sohlen derselben, wie in der Max- und Ludwigsvorstadt vorerst abgesehen werden konnte.

Die seither ausgeführten Nivellements der hier in Frage kommenden Districte wurden daher hauptsächlich auf die vollständige Aufnahme der Stadtbäche selbst, sowie auf die Feststellung der Höhenlage der Strassenoberflächen, meist an deren Kreuzungsstellen, beschränkt. Es musste allerdings bei Acceptirung des obigen Gesichtspunktes befürchtet werden, dass für die Canäle hierdurch Tiefen bedingt würden, die grossentheils weit unter den Grundwasserspiegel reichen und welche von anderer Seite betrachtet, als unzweckmässig erscheinen könnten.

Soweit die Tiefenlage unter Grundwasser von Einfluss auf die Frage technischer Schwierigkeiten bei der Ausführung wäre, könnte sie hier leicht erledigt werden, da es ersichtlich ist, dass die technischen Schwierigkeiten der Ausführung eines zum Theil im Grundwasser liegenden Canals, für dessen freien Abfluss man durch Inangriffnahme der Arbeit beim Auslass gesorgt hat, zu überwinden sein werden, und dass die pecuniäre Frage, welche Kosten die Beseitigung resp. das Abhalten des Wassers aus der Baugrube verursachen werden, hier die grössere Rolle spielt. — Die hierbei entstehenden Kosten werden reichlich aufgewogen, durch die schon angedeutete dadurch eintretende Versenkung und Regulirung des Grundwasserspiegels, welche gerade in diesen niederen Stadttheilen von grossem sanitären Werth sein wird.

Bedeutend grössere Schwierigkeiten würde die Ausführung dieser Canäle verursachen, wenn die Wasserdurchlässigkeit der oberen Geröllschichte so gross wäre, wie die Bohrungen fast vermuthen liessen dass eine Zuströmung von Wasser aus den weit höher gelegenen Stadtbächen und der Isar zu befürchten wäre.

Eine Vergleichung der Grundwasserstände unter sich, an verschiedenen Stellen, sowie mit den Wasserspiegeln der Stadtbäche und der Isar lehrt jedoch, dass das Gerölle nicht so wasserdurchlässig ist, als man anzunehmen geneigt wäre.

Aus der Gemeindezeitung vom 12. März 1876 ist der Stand des Grundwassers zu entnehmen, wie derselbe an den dort näher bezeichneten, innerhalb der sogenannten Stauhöhe der Isar gelegenen Brunnen, beobachtet worden ist. Hiernach war das Grundwasser zu dieser Zeit 0,10 m. bis 0,93 m. über die vorletzte Messung gestiegen. Dessenungeachtet stand dasselbe nicht nur weit unter dem Wasserspiegel sämtlicher Stadtbäche, sondern auch unter dem normalen Wasserstand der Isar oberhalb der Stauschleusen, und es scheint demnach der natürliche Abfluss des Grundwassers nach der unteren

Isar zu sein, während das Stauwasser der Isar nur von untergeordnetem Einfluss auf den Stand des Grundwassers ist.

Man findet eine gewisse Bestätigung hierfür in der Gleichartigkeit der bezüglichen Verhältnisse auf beiden Ufern, und es hat sich demnach die Annahme bei mir zur Ueberzeugung gebildet, dass der Ausführung der Canäle nicht wesentlich grössere Schwierigkeiten entgegentreten werden, als durch die Nothwendigkeit der Bekämpfung des Grundwassers entstehen.

Es ist mir nicht bekannt geworden, ob die Ausführung der Thalcanalisation mit besonderen technischen Schwierigkeiten verknüpft war. Das Siel in der Hochbrückenstrasse, kreuzt in seinem Laufe den östlichen Stadtgrabenbach, den Canal Hakelmühl- und Fabrikbach, den Triftcanal und läuft eine Strecke unter dem Hofhammerschmiedbache her, ehe er seine weitere Richtung verfolgend, sich in die grosse Isar ergiesst.

Die Sohle dieses Canals liegt im Thal 0,97 m. unter dem, im Februar, bei Beobachtungsstation Nr. 74, registrirten Grundwasserstand und 4,0 m. unter dem normalen Isarwasserstand, oberhalb der Stauschleuse, deren Entfernung von obigem in der Stauhöhe dieser Schleuse liegenden Punkt 120 m. beträgt.

Wir haben demnach in der Existenz dieser Canäle den Beweis, dass die Ausführung der neu projectirten Canäle nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen wird, während ein Höherhalten derselben, solchermassen, dass diese Schwierigkeiten ganz umgangen worden wären, weder den sanitären Anforderungen entsprochen, noch die Möglichkeit der wichtigen Kellerentwässerungen gestattet haben würde.

Eine stufenweise Anordnung der Canäle, mit der dadurch bedingten, streifenartigen Zerlegung der Entwässerungsgebiete ist auch hier durchzuführen möglich gewesen.

Zwei Hauptcanäle laufen annähernd parallel durch diesen Theil der Stadt, und vereinigen sich unterhalb derselben zu einem Sammelcanal; — dazwischen sind weitere Hauptcanäle angeordnet, welche durch Zweigcanäle, unter möglichster Verwendung von Röhren, miteinander verbunden sind. Ebenso ist, wie bei den Canälen des oberen Systems, für die nöthige Spülung und Entlastung durch Anbringen von Nothauslässen gesorgt.

Linie A. Der erste Hauptcanal des unteren Systems des linken Ufers, auf dem Plan mit A bezeichnet, beginnt wie schon erwähnt, bei dem Bruderhof, wo er mit der Spülwasserzuleitung in Verbindung steht, und nimmt seinen Verlauf durch die Dreimühlenstrasse, Am Glockenbach, Holzstrasse, Unterer Anger, Heumarkt, Hebammengasse, Rosenthal, Victualienmarkt, Thal, Hochbrückenstrasse, Herrenstrasse, Wurzerstrasse, alte Pferd- und Bruderstrasse, kreuzt die 3 ziemlich tiefliegenden Mühlenbäche, zieht an dem westlichen Fahrwege des Kgl. Holzgartens entlang, durch den englischen Garten, die Bogenhauserstrasse, am Dianabad vorbei, bis er die eventuelle Pumpstation resp. den Auslass erreicht.

Der obere Theil dieses Canals bis zur Oberkaiblmühle, wo der Anschluss von der Hauptspülgallerie stattfindet, kann einer späteren Bauperiode vorbehalten werden.

In der Hochbrückenstrasse wird zwischen Thal- und Herrenstrasse unter der bereits bei Beschreibung der Siele stattfindenden Voraussetzung, das bestehende Siel benutzt werden, dessen Sohle entsprechend tiefer zu legen ist.

Bei dem Dianabad nimmt der Canal den aus der Bogenhauserstrasse einmündenden Canal in sich auf und verfolgt die oben bezeichnete Richtung von da an, als Sammelcanal.

Ein Zweigcanal der Linie A beginnt schon oberhalb des Pettenkoferschen Brunnenwerks an der Verbindung mit dem Spülwasserzuleitungsrohr, zieht sich parallel dem grossen Stadtbach in der Staubstrasse entlang, bis er am Anfang der Dreimühlenstrasse in den Canal A einmündet.

Das Gefälle des Canals A schwankt zwischen 1 : 260, 1 : 400, 1 : 500, 1 : 200 und 1 : 100.

Linie B. Südlich der Kapuzinerstrasse zweigt von Linie A ein zweiter Hauptcanal B ab, welcher unter dem Glockenbach hindurch geführt, die Geyerstrasse und verlängerte Klenzstrasse durchzieht, die Küchelbäckerstrasse passirt und sich im Thal der Linie A wieder anschliesst. Das Gefälle dieses Canals wechselt von 1 : 103 bis 1 : 600.

Linie C. Ein weiterer Hauptcanal, auf dem Plan mit C bezeichnet, beginnt bei der Wohnung des städtischen Wasserbaumeisters, zwischen der Eisenbahn und Kapuzinerbrücke mit einem Spüleinlass bei der Isar, welcher zugleich von einem zweiten eventuellen Spüleinlasse, aus dem Stadtbache ersetzt oder vervollständigt werden kann, verfolgt die Auenstrasse, die Wasserstrasse, Flossstrasse, Sternstrasse, Bogenhauserstrasse bis er sich dem erwähnten Sammelcanal bei dem Dianabad anschliesst. Längs der Kapuzinerstrasse ist Linie C mit dem oberen System und dadurch mit der Hauptspülgallerie in Verbindung gesetzt.

Dieser Canal dient in seinem oberen Theile bis zur Ländstrasse hauptsächlich als Zuleitungscanal, da die Seitencanäle meistens von ihm abzweigen. Zuerst von da an, nach abwärts wird derselbe als Hauptcanal, der andere Haupt- und Nebencanäle in sich aufnimmt, behandelt sein. Bei der Zweibrückenstrasse ist der Canal, welcher oberhalb ein Gefälle von 1 : 600 hat, mit der starken Neigung von 1 : 43,73 projectirt, um die nöthige Tiefe zur Aufnahme des bald einmündenden Canals zu erlangen, welcher dem unteren Systeme des rechten Ufers angehörend, im Falle der Berieselung vermittelst eines Dückers unter den beiden Isararmen herzuführen und mit Canal C zu verbinden ist.

Es wird zugleich hier das Maximum der Tiefe der Canäle des linken Ufers mit 8,18 m. sein, welches jedoch bald in einer Entfernung von etwa 115 m. auf die normale Tiefe von 6 m. reducirt wird.

Nördlich der Maximiliansbrücke zweigt von Canal C ein Seitencanal ab, welcher durch die äussere Isarstrasse und „Am Gries“ führt, bis er wieder bei der Bogenhauserstrasse seinen Anschluss an Canal C findet.

Dieser Canal ist bei der Liebigstrasse mit einem Nothauslasse nach der Isar versehen, und dient bei entsprechender Wahl seiner Dimensionen, bei heftigen Regengüssen, als Entlastungscanal für Linie C.

Die weiteren Linien werden sich am besten auf dem Plan verfolgen lassen, jedoch verdient hier noch ein Punkt besonderer Erwähnung. Weitere Nebenlinien

Bei der Reichenbachbrücke zweigt von Linie C ein Canal ab, der durch einen Canal in der Fraunhoferstrasse mit Linie B verbunden ist, er verfolgt sodann die Bad- und Fabrikstrasse, um unterhalb der Ländstrasse wieder seinen Anschluss an Canal C in der Flossstrasse zu gewinnen. Dieser Zweigcanal steht mit einem weiteren Canal bei dem nördlichen Ende der Zweibrückenstrasse in Verbindung, welcher die Canalstrasse und deren Verlängerung verfolgend, durch Adelgunden- und St. Annastrasse zieht, und einerseits an den Canal in der Bruderstrasse, andererseits an den der Schulstrasse angeschlossen ist.

Hierdurch erhält dieser Canal die Fähigkeit einen ziemlich bedeutenden District zu entlasten, da der Canal der Liebigstrasse, welcher hierfür entsprechend auszustatten ist, an seinem Ende mit dem schon erwähnten Nothauslasse zu verbinden ist.

### Das rechte Ufer.

Das bestehende Alignement der auf dem rechten Ufer anzulegenden Strassen hat eine Ausdehnung, welche im Verhältnisse zu der Zahl der jetzigen Bewohner dieser Uferseite viel grösser ist, als die des linken Ufers.

Wenn man die sämtlichen projectirten Strassen der Ebene der Vorstadt Giesing bei Birkenau sowie diejenigen, südlich der Bahn bis zu Birkenleiten und die projectirte Ausdehnung des hochgelegenen Theils von Giesing, zu welchem noch die grossen Complexe der neu projectirten und zum Theil schon angelegten Strassen von Haidhausen hinzukommen, zu den schon ausgebauten Stadttheilen hinzunimmt, so hat man eine Entwässerungsfläche, welche fast die Hälfte des Entwässerungsgebietes auf dem linken Ufer beträgt, während das Verhältniss der Einwohnerzahl des rechten und linken Ufers etwa 1:4½ ist.

Der ganze District ist auch hier wieder in ein oberes und ein unteres System eingetheilt, deren Trennungslinie die beschriebene Thalwand bildet.

Das obere System nimmt hier die bei Weitem grösste Fläche ein.

Da jedoch die Canäle desselben an vielen Stellen durch Sturmauslässe entlastet werden können, so werden die Verhältnisse der Canalisation auch auf dieser Uferseite, trotz des grossen Entwässerungsgebietes, sowohl bezüglich der Wahl der Canalprofile, als auch des event. zu pumpenden Canalinhaltes im Allgemeinen günstig ausfallen.

Das vorgesehene Gesamtentwässerungsgebiet des rechten Ufers beträgt 750,441 Hektare, wovon 540,921 Hektare auf das obere, 209,520 Hektare auf das untere System entfallen.

Das Project ist jedoch so ausgearbeitet, dass der bestehende, hoch gelegene Theil von Giesing vorerst einen provisorischen Anschluss an das untere System erhalten kann, wodurch die in die Rechnung einzuführende Entwässerungsfläche für das untere System um 48,240 Hektare vermehrt wird.

### c. Das untere System.

Wie schon bei Beschreibung der Lage der Stadt erwähnt, bildet die Isar die westliche, der Auermühlbach resp. der hiermit parallel laufende Thalrand die östliche Grenze dieses Systems.

In südlicher Richtung erstreckt sich das vorerst zu berücksichtigende, in seinem Alinement festgestellte Terrain dieses Gebietes bis zu Birkenleiten, in nördlicher Richtung bis zur Kohleninsel, wo dasselbe in einem spitzen Winkel gegen die Isar ausläuft.

Die Pilgersheimer-, Entenbach- und Lilienstrasse durchziehen diesen District fast in seiner Mitte, von wo aus sich die Terrainoberfläche nach der Isar zu bis zu dem die Letztere begrenzenden Uferdamme neigt. Ein Canal durch diese Strassen geführt, wird als Hauptcanal dieses ganzen Districts dienen. Er würde sowohl das Wasser des zwischen Auermühlbach und sich selbst gelegenen höheren Terrains, als auch das der westlichen Seite aufnehmen.

Die Spülung ist schon in der Einleitung angedeutet, indem dort darauf hingewiesen ist, dass das von der Auer Wasserwerksgenossenschaft laut Protocoll vom 29. Juli 1856 zu Spül- und Löschezwecken zur Verfügung gestellte Wasserquantum, wenn nöthig in reducirtem Maasse an einer etwas höher gelegenen Stelle aus dem Auermühlbache entnommen werden kann.

Diese Entnahme soll nach dem vorliegenden Projecte bei der Schobingermühle stattfinden, und zwar mittelst eines Hauptspüleinlasses auf dem linken, und eines kleineren, eine zeitweise Spülung der Loh- und Mühlbachstrasse ermöglichenden Einlasses, auf dem rechten Auermühlbachufer.

Die Verbindung des Spüleinlasses des linken Ufers mit dem Canal der Pilgersheimerstrasse wird durch ein Rohr mit 1:50 Gefäll hergestellt.

Der erwähnte Hauptcanal, auf dem Plane mit I bezeichnet, fängt bei der Maschinenfabrik bei Birkenleiten an, durchzieht die Pilgersheimer-, Entenbach-, Rottawstrasse, den Mariahilfplatz und Lilienstrasse, wo etwa 100 m. südlich der Ludwigsbrücke der eventuelle Verbindungsstrang nach dem Hauptcanal des unteren Systems des linken Ufers mittelst eines Dückers abzweigt. Von hier aus durchzieht der Canal die Kohleninsel, an deren unterem Ende ein Nothauslass projectirt ist, welcher zugleich als provisorischer Auslass bis zu grösserer Ausdehnung des ausgeführten Canalnetzes dienen könnte.

Sodann zieht derselbe unter Anwendung eines Dückers unter dem Auermühlbache her, verfolgt auf eine kurze Strecke die um das Maximilianeum herumführende Strasse, unter welcher derselbe auf etwa 270 m. Länge tunnelartig durchzuführen sein wird, und läuft in nordöstlicher Richtung der Thalwand entlang, an dem alten Flussufer her, bis er etwa 200 m. unterhalb der Bogenhauser Brücke seine Ausmündung in die Isar findet.

Der Regenauslass bei der Kohleninsel kann nur als provisorischer Auslass so lange dienen, als noch wenige Canäle an denselben angeschlossen sind; von einer Verwendung desselben zum permanenten Auslass muss um desswillen abgerathen werden, da dessen Lage oberhalb einer der schönsten und verkehrsreichsten Brücken, bei der Aufnahme des Abwassers eines Stadttheils von 18,000 bis 19,000 Einwohnern und gar bei eventueller Einführung der Fäkalien in die Canäle nicht thunlich ist; auch selbst wenn bei der Fortsetzung des Canals grössere technische Schwierigkeiten entstehen würden, als sie durch die hierbei nothwendige Anlage eines Dückers, und die schon erwähnte tunnelartige Ausführung bei dem Maximilianeum entstehen.

Letzteres verdient in dieser Beziehung hier keiner weiteren Berücksichtigung.

Die Anwendung eines Dückers jedoch in einem Hauptcanal wird man möglichst zu vermeiden suchen. Während eine solche Construction häufig und ohne allen Nachtheil für Nothauslässe angewendet wird, würde dieselbe im Allgemeinen bei Hauptcanälen nur mit grosser Vorsicht, und wenn durchaus geboten, herzustellen sein. Dieser Fall liegt aber hier vor; der Dücker würde hier nicht gut, und nicht ohne ganz erhebliche pecuniäre Opfer zu umgehen sein, und es kann deshalb dessen Ausführung nur empfohlen werden. Etwa 500 m. oberhalb der Bogenhauser Brücke würde die Verbindung dieses Canals mit dem Hauptcanal des oberen Systems stattfinden, und zugleich ein Nothauslass angebracht werden, welcher den darauf folgenden gemeinschaftlichen Sammelcanal wirksam zu entlasten im Stande wäre.

Dieser innerhalb des Burgfriedens von München liegende Nothauslass wäre als provisorischer Auslass für die Canäle des rechten Ufers geeignet; jedoch möchte die Lage des nach vollkommener

Vollendung der Canalisationsanlage zu verwendenden definitiven Auslasses oberhalb der Bogenhauser Brücke nicht zu empfehlen sein.

Die Sohle des Auslasses wird auf 162,5 und dadurch unter Berücksichtigung des Gefälles der Isar, einem Wasserspiegel von 1,25 unter Null des Bogenhauser Brückenpegels entsprechen.

Die Sohle am Canalanfange bei Birkenleiten, in einer Entfernung von 5260 m. von dem Auslass liegt auf 148,91 und es beträgt demnach das absolute Gefälle 13,59 m. und das mittlere relative Gefälle 1:387.

Dieses mittlere Gefälle ist in dem Project nicht durchgeführt, sondern durch die Gefälle 1:200; 1:350; 1:500 und 1:360 (exclusiv eines Extragefälles für den Dücker unter dem Auermühlbach) ersetzt.

Für die Canäle, welche zwischen dieser Linie und der Isar liegen, wird das Wasser des Freibades als Spülwasser benützt werden können.

Ebenso kann das Spülwasser für die Canäle des bereits bebauten Stadttheils, der äusseren und inneren Birkenau, sowie für den Complex der projectirten und theils bebauten Strassen nordwestlich hiervon, bis zu und einschliesslich der Harlachingerstrasse, dem Zuführungscanal des Freibades entnommen werden, und es wird zweckmässig sein, den parallel der Eisenbahn laufenden Canal auf eine Länge von circa 300 m. als Spülgallerie auszubilden, welche direkt aus dem Canal des Freibades zu den Zeiten gespeist werden könnte, die mit den betreffenden Wasserberechtigten zu vereinbaren sein würden.

Zugleich ist diese Spülgallerie so angelegt, (wie schon in der einleitenden Besprechung der Beschaffung von Spülwasser erwähnt), dass ein directer Bezug von Speisewasser aus der Isar stattfinden kann, ohne dass hierdurch die Lage dieser Gallerie und der daran angrenzenden Canäle eine tiefere geworden ist, als sie auch aus anderen Gründen anzunehmen gewesen wäre.

Von dem östlichen Ende der Spülgallerie ist ein Nebencanal durch die äussere Birkenaustrasse projectirt, der sich an den beschriebenen Hauptcanal I an der Entenbachstrasse anschliesst.

35 m. abwärts, an der Ecke der Rottawstrasse, zweigt ein zweiter Canal von Canal I ab, der parallel demselben durch die Fortsetzung der Entenbachstrasse geführt wird, bis er bei der Ludwigsbrücke wieder seinen Anschluss an Canal I findet.

Etwas oberhalb dieser Vereinigung ist dieser Canal eventuell in Verbindung mit dem Dücker zu setzen. Die Gefälle dieser Canäle wechseln zwischen 1:400 und 1:500.

Etwa 60 m. von dem westlichen Ende der Spülgallerie zweigt ein Canal ab, welcher die Harlachinger- und Frühlingsstrasse durchzieht, bis er gegenüber dem Muffat-Wehr seinen Anschluss am Hauptcanale der Entenbachstrasse findet.

Dieser Canal dient als Spülwasserzuleitung für die von ihm abzweigenden Canäle.

Bei der Kreuzung dieses Canals mit der Freibadstrasse wird demselben ausserdem noch das Abwasser des Freibades zugeleitet werden können, wodurch, da hier allenfalls ansässige Wasserberechtigten keine grossen Schwierigkeiten bereiten werden, eine ständige Spülung für alle hiermit in Verbindung stehenden, tiefer gelegenen Canäle gegeben ist.

Die Gefälle dieses Canals betragen 1:400 und 1:461.

Die zunächst auszuführende Canalisation dieses Stadttheils würde sich in südlicher Richtung voraussichtlich auf die bebauten Theile der Entenbachstrasse, Pilgersheimerstrasse und Birkenau beschränken, wozu man für Spülung das Entenbächl südlich der Bahn in Anspruch nehmen müsste.

Die Canäle sind so projectirt, dass das Spülwasser nicht nur südlich der Bahn durch eine neuprojectirte Strasse, sondern auch nördlich der Bahn durch die Birkenau, und einer andern neuen Strasse in den Canal der Pilgersheimerstrasse gelangen kann. Sollte die innere Birkenaustrasse und äussere Birkenau vor dem projectirten Strassencomplex zwischen letzterer und dem Freibad zur Canalisation gelangen, dann kann durch eine kleine Aenderung das Spülwasser aus dem Entenbächl weiter ausgenützt, und den Canälen erstgenannter Strassen zugeführt werden.

Von dem zukünftigen Spüleinlass am rechten Ufer des Auermühlbachs an der Schobinger Mühle wird ein Canal die Lohstrasse entlang bis zur Nokherstrasse geführt, der den Auermühlbach kreuzen und die Mühlbach- und Falkenstrasse bis in die Bergstrasse verfolgen wird, wo er an den bereits beschriebenen Hauptcanal I an der Ecke der Rottawstrasse anschliesst. Das Gefälle dieses Canals wird vom Spüleinlass bis zur Nokherstrasse 1:220 und von dorten bis zum Anschluss an den Hauptcanal 1:545

sein. Die Zuleitung des Wassers wird auf der ersten 165 m. langen Strecke vom Spüleinlass aus durch Röhren erfolgen.

Eine Strecke von 30 bis 50 m., die hier tunnelt werden muss, bedingt ein anderes Profil, das dann weiter abwärts beibehalten wird. Am Fusse der Auffahrt nach Giesing wird der hier beschriebene Canal die Canalisation des bebauten Theils Giesings aufzunehmen haben, bis die weiteren vorgesehenen Canallinien, die später diesen Zweck erfüllen sollen, zur Ausführung gelangen können.

Damit aber bei heftigen Regenfällen das untere System nicht mit dem Bergwasser dieses Theils eines oberen Systems belastet werde, ist hier ein Regenauslass direct in den Auermühlbach projectirt.

Am Fusse der Auffahrt muss der Abzweig dieses Auslasses, weil die Canalsohle des unteren Systems bedeutend tiefer liegt, als die Sohle des Auermühlbachs, genügend hoch gehalten werden, um den Regenauslasscanal mit möglichst günstigem Gefälle über den Canal des unteren Systems hinweg und neben demselben her führen zu können.

Die Canäle der Berg- und Nokherstrasse, sowie die damit zusammenhängenden Linien, haben ungewöhnlich starke Gefälle; die geringste Neigung — und diese nur auf einer ganz kurzen Strecke — ist 1:200, sonst kommen Gefälle von 1:63 — 1:57 — 1:50 — 1:18 — 1:12 und sogar 1:8 vor, wesshalb hier ausschliesslich Röhren zur Anwendung kommen.

Für die Häuser am rechten Ufer des Auermühlbachs am Neudeck ist ein Rohrcanal, mit eventuellem Spüleinlass vom Bach, vorgesehen. Das Rohr wird sowohl unter diesen, als auch unter den weiter westlich gelegenen Bach und die östliche und südliche Seite des Mariahilfplatzes entlang geführt werden, wo an der einen Seite ein Haupt- und an der anderen ein Nebencanal angeschlossen wird.

Die Quellengasse entlang ist ein Canal projectirt, dessen oberes Ende es sich ebenfalls empfehlen wird, Zwecks zeitweiser Durchspülung an den Bach anzuschliessen. Dieser Canal hat seinen Lauf unter dem Bach und durch die Liegenschaft Nr. 10 an der Lilienstrasse, wo er sich dem Hauptcanale anschliesst; sein oberes Ende bis zum Fischergässchen erhält ein Gefälle von 1:300, wogegen dem übrigen Theil ein Gefälle von 1:150 gegeben werden kann.

Bei Ausarbeitung der Canäle zwischen der Lilienstrasse und dem Bach ist vorläufig eine directe Spülung vom Bach aus angenommen.

Sollte dieses sich jedoch schliesslich als unthunlich erweisen, dann werden dieselben in ihren Gefällverhältnissen so zu behandeln sein, dass eine Spülung von dem Hauptcanal am Mariahilfplatz aus stattfinden kann.

Eine solche Disposition wird aber nachtheiligen Einfluss auf die Gefälle dieser Canäle haben und die Anlagekosten erhöhen, wesshalb es sich empfiehlt, eine zeitweise Durchspülung aus dem Bache anzustreben.

Bis auf die Eventualität einer Verwerthung des Canalwassers durch Berieselung wären in Vorstehendem die Grundzüge des unteren Systems des rechten Ufers genügend dargelegt.

Für eine Berieselung wird es nöthig, den Canalinhalt zu einer genügenden Höhe zu heben, um ihn über Rieselfelder fließen zu lassen, was entweder gemeinschaftlich mit dem unteren Systeme des linken Ufers durch eine Verbindung mit jenem, oder für sich getrennt durch Hinaufpumpen in das obere System des rechten Ufers geschehen kann.

Die Stadt besitzt auf der Kohlen-Insel eine bedeutende Wasserkraft, welche dazu verwendet wird, Wasser für den Bedarf der Stadt auf die erforderliche Druckhöhe zu pumpen, und neben welcher auch noch Dampfkraft als Reserve ist.

Sollte nun bei Einführung einer neuen Wasserversorgung diese Wasser- und Dampfkraft ganz oder doch zum Theil verfügbar werden, so kann das Hinaufpumpen des Verbrauchswassers aus dem unteren rechten System in das obere hierdurch und von hier aus geschehen, was jedoch nur dann von Vortheil sein wird, wenn am rechten Ufer in mässiger Entfernung von der Stadt geeignete Rieselfelder zu finden sind.

Es ist in gegenwärtigem Project einer derartigen Behandlung des fraglichen Theils des Canalwassers nicht näher getreten, vielmehr eine andere Behandlungsweise eingehender erörtert. Hieraus ist aber nicht der Schluss zu ziehen, dass Erstere unter Umständen zu verwerfen sei; es können locale Verhältnisse derart vereint eingreifen, dass dieselbe wünschenswerth oder vorzuziehen wäre. Erwähnt worden ist schon, dass die Hauptcanäle der unteren Systeme beider Ufer so gehalten sind, dass sie

vermittelt eines Dückers mit einander in Verbindung gebracht werden können. Ein solcher Dücker, der es ermöglicht, das sämtliche Verbrauchswasser des unteren Systems des rechten Ufers auf das linke Ufer hinüberzuführen, muss selbstverständlich die Isar an einem so weit abwärts gelegenen Punkte kreuzen, dass, wenn möglich in den Hauptcanal unterhalb desselben keine weiteren Canäle, einmünden.

An der Kohlen-Insel wird das sämtliche Verbrauchswasser vom Hauptcanale gefasst; da aber für eine Ueberführung von dort aus nach der Flossstrasse die Höhenverhältnisse ungünstiger sind, als oberhalb der Ludwigsbrücke, habe ich letzterer Lage den Vorzug gegeben. Unterhalb dieses Punktes mündet nur der unbedeutende Röhrencanal des Lilienbergs ein, der sich entweder durch den Hauptcanal unterhalb der Stadt in die Isar entleeren, oder mit dem Dücker in Verbindung gebracht werden kann. Dieser Dücker sollte rasch abfallend von den Canälen der Lilien- und Entenbachstrasse aus unter den Flutharm der Isar nach der Insel gelegt werden, und dort in einen Schacht einmünden. Da nun der Anfang des Dückers um 2,5 m. höher liegt als dessen Einmündung in den Schacht, wird das Canalwasser hier gesammelt und 2 m. gestaut werden, um in einem Canale der ein Gefälle von 1 : 300 haben würde, unter dem Stauarm der Isar dem Canale der Flossstrasse zugeführt zu werden.

Die Höhendifferenz zwischen dem Anfange des Dückers und dem Canale in der Flossstrasse beträgt 1,01 m., was einem durchgehenden Gefälle von ebenfalls 1 : 300 entspricht. Der eigentliche Dückerstrang, der aus eisernen Röhren bestehen muss, sollte vermittelt eines besonders anzulegenden Canals mit dazugehörigen Schiebereinrichtungen, der vom Schachte anfangend seine Ausmündung unterhalb der Praterüberfälle finden würde, spülbar gemacht werden.

#### d. Das obere System.

Die Vorstadt Giesing und der obere Theil der Vorstadt Au lassen sich mit der Vorstadt Haidhausen zu einem gemeinsamen oberen Systeme vereinigen, um dadurch die Hauptcanäle des unteren Systems möglichst zu entlasten, sowie bei einer späteren Leitung des Canalwassers auf Rieselfelder das zu hebende Verbrauchswasser auf ein Minimum zu reduciren.

Da jedoch die Rosenheim-Braunauer Bahn zwischen Giesing und der Au einen tiefen Einschnitt bildet, ist der Anschluss Giesings nur vermittelt eines Dückers unter der Bahn zu ermöglichen. Ebenso können der untere Theil der Rosenheimerstrasse und der nördliche Theil der Hochstrasse nur vermittelt eines Dückers am Gasteig mit dem oberen Systeme in Verbindung gebracht, respective vom unteren Systeme getrennt werden. Bei Projectirung der Canäle ist den oben erwähnten Eventualitäten Rechnung getragen, und für eine den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechende Canalisation des jetzigen, bebauten Terrains in das untere System gesorgt, ohne dass für einen späteren Anschluss derselben nach Vollendung des oberen Systems irgend welche Veränderung nothwendig würde und ohne dass die Ausführung der Dückers oder der vollständige Ausbau der speciell bei Giesing vorgesehenen Canäle vorerst bedingt ist.

Ein Canal von der Tegernseerlandstrasse, bei Q auf dem Plane anfangend, die projectirte neue Strasse bis L<sup>1</sup> am Ramersdorferweg, die Tegernseerlandstrasse, Gottesackerstrasse und Friedhofstrasse entlang bis an die Kirche bei O, sowie ein Canal, wieder bei Q anfangend, durch die Wirthsstrasse und Bergstrasse, auch bis O geführt, würden nicht allein den jetzigen bebauten Theil Giesings einschliessen, sondern auch eine erhebliche Ausdehnung in südöstlicher Richtung gestatten. Von O aus wird dann der für diesen District später als Nothauslass dienende Canal vorerst die Verbindung mit dem unteren Systeme herstellen.

Ein Canal wird die Tegernseerlandstrasse entlang von der Wirthsstrasse bis zur Pfarrhofstrasse mit Gefälle in nördlicher Richtung geführt, während demselben vom Punkt M aus ein Canal mit Gefälle in südlicher Richtung entgegenkommt, diese beiden Canäle vereinigen sich dann zu Einem, der durch die Pfarrhofstrasse ebenfalls sich dem Nothauslass bei O anschliesst.

Das Verbindungsnetz zwischen den hier beschriebenen Linien wird mit Ausnahme der Gras- und Schulstrassen-Canäle aus Röhren bestehen.

Das Gefälle des höchstgelegenen der vorbeschriebenen Canäle von Q bis L<sup>1</sup> ist auf 1 : 500 normirt, namentlich weil dann derselbe eventuell als Spülgallerie benützt werden kann. Die Füllung müsste dann entweder mit Wasser aus der Wasserleitung geschehen, oder im Nothfalle — mit Einwilligung

der Wasserberechtigten des Auermühlbaches, zu vereinbarten Zeiten durch ein aufzustellendes kleines Pumpwerk. Der Canal durch die Wirths- und Bergstrasse erhält ebenso wie die zukünftige Fortsetzung desselben, welche Giesing mit dem gesammten oberen Systeme der Au und Haidhausen verbinden soll, ein gleichmässiges durchgehendes Gefälle von 1:325.

Das Verbindungsnetz zwischen den mehrerwähnten Hauptlinien hat im Allgemeinen günstigere Gefälle; Ausnahmen hiervon bilden die Pfarrhofstrasse mit 1:600 und ein Theil der Tegernseerlandstrasse mit 1:1000. Zukünftige Linien werden bei den Punkten O, N, M und L<sup>1</sup> abzweigen.

Von diesem zieht sich der Hauptcanal von O aus, den Bergrand und die Eisenbahn entlang, bis zu seiner Vereinigung mit dem Canale der Tegernseerlandstrasse. Letzterer wird vermittelt eines Dückers, wie an anderer Stelle bereits erwähnt, unter die Bahn geführt, um durch die Auerkirchhofstrasse und Steinstrasse mit Gefällen von 1:325 und 1:250 und durch die Wiener- und Ismaningerstrasse mit einer Neigung von 1:400 fortgesetzt zu werden.

Am nördlichen Ende letzterer Strasse vereinigt sich in der Verlängerung der Leonhardstrasse mit diesem Canale die Hauptlinie der oberen Zone dieses Systems, um von dort aus als Sammelcanal mit einer Neigung von 1:400 in westlicher Richtung nach den Anlagen und dem Bergabhang hinunter geführt zu werden, bis derselbe sich dem schon beschriebenen Hauptsammelcanale und Auslasse des ganzen rechten Ufers anschliesst. An letzterer Stelle ist für das obere System ein Nothauslass in die Isar vorgesehen, der ohne Anwendung eines Dückers unter den Hauptcanal des unteren Systems geführt und jenseits desselben immer noch ein Gefälle von 1:300 erhalten kann, während auch eine directe Verbindung des Auslasses mit dem Hauptcanal des untern Systems in dieser Weise ermöglicht ist.

Zwischen dem unteren und oberen Systeme besteht eine Höhendifferenz von 13,78 m., was gleichmässig durch die Anlagen vertheilt ein Gefälle von 1:8,71 ergibt.

Es empfiehlt sich aber, die Ausführung durch die Anlagen hauptsächlich durch Schächte und Tunnelbau zu bewirken und das Gefälle in den Schächten in einer Weise zu brechen, die aus der Ausarbeitung der Details hervorgehen wird. Der Strang des erwähnten Nothauslasses wird noch rascher in die Tiefe zu führen sein, um mit demselben unter den Hauptcanal des unteren Systems zu gelangen, und da der Nothauslass-Strang in der geraden Fortsetzung der Richtung des Hauptcanals des oberen Systems projectirt ist, wird eine selbstthätige Entlastung des Hauptauslasscanals des oberen Systems durch eine zweckmässige Anordnung des Schachts leicht zu erzielen sein.

Vor dem Ost- (Haidhauser) Bahnhofe ist eine Spülgalerie projectirt, die aus der Wasserleitung zeitweise zu füllen wäre, wenn nicht etwa Abwasser vom Bahnhofe zu diesem Zwecke verfügbar sein sollte. Nun erhalten zwar alle Canäle in den unterhalb gelegenen Strassen so günstige Gefälle, dass hauptsächlich Röhren gewählt werden können, ohne eine besondere Spülung zu benöthigen; es hätte jedoch eine Spülgalerie am Ost- (Haidhauser) Bahnhofe eine so günstige Lage, dass fast alle Canäle Haidhausens damit beherrscht würden. Es ist daher im gegenwärtigen Projecte eine solche Vorrichtung aufgenommen, ohne dieselbe als unumgängliche Nothwendigkeit hinzustellen. Von der Galerie aus wird ein Spülcanal nach Südwesten und einer nach Nordosten abgehen.

Ersterer schliesst sich auf kürzestem Wege dem Canale der Rosenheimerstrasse an und versieht auch die unterhalb ihm liegenden Strecken mit Spülwasser. Der Abweig an der Lothringerstrasse bildet den Anfang des Hauptcanals einer zweiten Zone, der vermittelst seiner Richtung durch die Metz-, Leonhard- und verlängerte Leonhardstrasse mit Anschluss an den Sammelcanal in der Ismaningerstrasse sämmtliches Wasser der oberen Districte I, III, IV und V\*) von dem früher beschriebenen Hauptcanale abschneidet, trotzdem aber durch die dazwischen liegenden Canäle der Wiener- und Kirchenstrasse eine Verbindung mit dem Nothauslasse am unteren Ende der äusseren Wienerstrasse hat, so dass er gegen Ueberfüllung geschützt ist. Seine Gefälle sind 1:108 und 1:225 in der Lothringer-, Metz- und Leonhardstrasse, sowie 1:332 und 1:400 in der verlängerten Leonhardstrasse. Der nach Nordosten von der Galerie mit Gefällen von 1:1000 und 1:532 abgehende Spülcanal wird mit einer Neigung von 1:200 durch die Spicherenstrasse geleitet und vereinigt sich in seiner Fortsetzung mit dem Hauptcanale der Bergamlaimstrasse, welcher dann durch die neuprojectirte Strasse und die Wienerstrasse geführt

---

\*) Siehe Blatt VII

wird, bis er an der Einmündung der verlängerten Leonhardsstrasse seinen Anschluss an den erwähnten Hauptcanal der zweiten Zone findet; das Gefälle letzterer Strecke beträgt 1:80 und 1:121.

Für die bereits bestehende Friedensstrasse, sowie die mit derselben parallel laufende, südöstlich vom Ost-(Haidhauser) Bahnhof projectirte Strasse, sind Canäle mit Gefällen von 1:157 bis 1:1000 in nordöstlicher Richtung, d. h. von der Rosenheimerstrasse nach der Bergamleimstrasse projectirt. Die in der Richtung von Südosten nach Nordwesten zwischen den verschiedenen vorbeschriebenen Linien liegenden Canäle werden hauptsächlich aus Röhren bestehen, mit Gefällen von 1:81 bis 1:399.

Weitere Hauptlinien werden die Ausdehnungen sein, welche die Canäle der Landstrassen nach Berg am Laim und nach Erding erhalten, und die in den Hauptcanal der zweiten Zone ihren Abfluss haben werden; ferner die Canäle der Verlängerung der Rosenheimerstrasse und der östlich der Kreis-Irren-Anstalt gelegenen Strasse, welche im Hauptcanal der ersten Zone an der Steinstrasse Aufnahme finden.

Zwischen dem Hauptcanal dieses oberen Systems, und dem Thalrand in westlicher Richtung vom Canal, liegt der auf der Karte der Entwässerungsgebiete (Blatt VII.) mit VI bezeichnete District, welcher ebenfalls zu diesem System gehört, und vom Unteren getrennt zu halten ist, obgleich, mit Ausnahme der Keller-, Preising- und Wienerstrasse, das Terrain desselben vom Hauptcanal nach dem Thalrand zu Neigung hat.

Die Hochstrasse liegt vom Nockherberg an bis zur Ackerstrasse stellenweise einen Meter tiefer als die Auerkirchhofstrasse; es lässt sich jedoch vom Nockherberg an, die Hochstrasse entlang ein Canal mit einem Gefälle von 1:200 anlegen, der durch die Acker-Strasse dennoch seinen Anschluss in der Auerkirchhofstrasse findet.

In der weiteren nördlichen Fortsetzung der Hochstrasse bis zur Rosenheimerstrasse, sowie zwischen letzterer und der Kellerstrasse, scheinen keine weiteren Strassen projectirt zu sein, durch die man mittelst gewöhnlicher Canäle Anschluss an den Hauptcanal des oberen Systems finden könnte, und wird man nur mittelst eines Dückers am Gasteig die Hoch- und Rosenheimerstrasse mit dem oberen System in Verbindung bringen können, denn erstere fällt an ihrem Ende, bis wo sie die Rosenheimerstrasse trifft, rasch 4 m. ab und letztere fällt von der Steinstrasse aus, bis zu demselben Punkt 5 m. Die tiefst gelegene Stelle des Gasteigs, welche hier in Betracht kommt, ist an der Ecke der Rosenheimerstrasse und liegt 5,68 m. unter vorerwähntem Punkt, oder circa 9,7 m. unter dem Niveau der Hochstrasse. Von dieser tiefgelegenen Stelle am Gasteig aus steigt das Terrain 8,8 m. nach der Wienerstrasse zu und würde ein Rohr mit seiner Sohle 2 Meter unter Terrain gelegt, an seinem tiefsten Punkte einem Wasserdruck von 6,15 m. ausgesetzt sein. Es muss daher der Dücker, welcher eine Länge von 218 m. mit einem 30 m. langen Abzweig für die Hochstrasse haben wird, aus eisernen Röhren bestehen.

Der Canal der Rosenheimerstrasse mit einem Gefälle von 1:400, sowie derjenige der Hochstrasse, mit einem solchen von 1:250, sind an den Dücker angeschlossen, der dann als Canal der Wienerstrasse fortgesetzt, an der Steinstrasse von dem dortigen Hauptcanal aufgenommen wird. Der Canal der Kellerstrasse soll sich mit dem der Wienerstrasse verbinden, und wäre somit für möglichste Absonderung des hoch gelegenen von dem tiefliegenden Terrain gesorgt. Den Canälen der Rosenheimer- und der Kellerstrasse wird die nöthige Grösse gegeben, um als Entlastung des Hauptcanals dienen zu können, sobald sie mit dem Nothauslass an der Ludwigsbrücke in Verbindung gebracht sind.

Diese Verbindung wird durch zwei Canäle bewirkt, von denen der eine oberhalb des Druckrohrs in der Rosenheimerstrasse abzweigt und der andere eine Fortsetzung des Canals der Kellerstrasse bildet, welche beiden sich am unteren Theile des Gasteig zu einem vereinigen, der über den Auermühlbach und den Canal des unteren Systems geführt, in dem Nothauslass unterhalb der Ludwigsbrücke endigt. Diese Nothauslasscanäle werden zu allen gewöhnlichen Zeiten ausser dem Lilienberg noch die anliegenden Häuser zu entwässern haben, und werden daher mit dem Hauptcanal des unteren Systems durch einen Abzweig zu verbinden sein.

Würde man vorläufig von der Ausführung des Dückers absehen, dann blieben die vorbeschriebenen Anlagen dieselben, und müsste noch der Canal der Hochstrasse mit angeschlossen werden.

In Bezug auf Ueberläufe etc. wird die gesammte Anordnung möglichst selbstthätig zu machen sein; es können jedoch schliessbare Schieber nicht ganz vermieden werden; so werden zum Beispiel bei

den Abzweigen der Nothauslasscanäle von der Rosenheimer- und Kellerstrasse, und dem Abzweig nach dem Hauptcanal des unteren Systems, Schieber angebracht werden müssen.

Der Canal, welcher sich von der Wienerstrasse durch die Langerstrasse zieht und in den Canal der Ismaningerstrasse einmündet, hat an der Kreuzung der äusseren Maximiliansstrasse Verbindung mit einem über den Hauptcanal des unteren Systems direkt nach der Isar führenden Nothauslasscanal, der sich 250 m. unterhalb der Maximiliansbrücke in die Isar ergiesst. Der Hauptcanal selbst, sowie auch der Canal der äusseren Wienerstrasse, werden ebenfalls mit diesem Nothauslass in Verbindung gebracht; ersterer durch den Canal in der äusseren Maximiliansstrasse mittelst eines Dückers unter der Langerstrasse; letzterer mittelst eines Dückers unter dem Hauptcanal.

Zu Berieselungszwecken kann das obere System des rechten Ufers mit dem des linken mittelst eines 1300 m. langen Dückers oder Druckrohrs verbunden werden. Es ist schon erwähnt worden, dass der Sammelcanal dieses Systems bedeutend höher liegt, als derjenige des unteren und dass er durch die Anlagen des rechten Ufers rasch in die Tiefe zu führen ist. Nehmen wir den Brechpunkt des Gefälles dieses Hauptcanals auf den Anhöhen der Anlagen als Ausgangspunkt für das Druckrohr an, so ergibt sich, dass die Canalsole hier 9,15 m. höher liegt, als am Universitätsplatz die Sohle des Hauptcanals des oberen Systems des linken Ufers. Es liegen aber zwischen diesen zwei Punkten nicht nur die Isar, sondern auch der englische Garten, die wegen ihrer Tieflage die Anwendung eines Druckrohres nothwendig machen, welches vom erwähnten Brechpunkt des Sammelcanals des rechten Ufers aus, durch die Isar und den englischen Garten bis zur Veterinärstrasse geführt werden muss, von welchem Punkt aus die Terrainverhältnisse die Anwendung eines gemauerten Canals mit einem Gefälle von 1:400 gestatten. Das Durchschnittsgefälle des Druckrohrs von seinem Anfang bis zum gemauerten Canal in der Veterinärstrasse wird 1:160 betragen. Der tiefste Punkt des Rohrs im Flussbett wird 16,91 m. unter dem Ausgangspunkt oder 15,76 m. unter der Drucklinie des durchfliessenden Wassers liegen, und beträgt die Steigung bis zur Veterinärstrasse 8,81 m.; die für diesen Dücker gewählte Lage und Richtung ist aus dem Plan ersichtlich.

### III. Grösse und Profile der Canäle.

Während der letzten 7 oder 8 Jahre hat man bei Bestimmung der Grösse von Canälen in einigen Städten Englands von einem neuen Standpunkt ausgehen müssen, indem die den Behörden aufruhende Verpflichtung, weitere Verunreinigung der Flüsse zu verhindern, entweder zu einer Reinigung des Canalwassers oder zur Verwerthung desselben geführt hat. Wo Berieselungs-Anlagen von vornherein bei der Projectirung in Aussicht genommen, die Städte aber so ungünstig situirt waren, dass der Inhalt sämtlicher Canäle gepumpt und in gewissen Fällen sehr hoch gehoben werden musste, hat man zu einem System Zuflucht genommen, welches jetzt unter dem Namen „das separate System“ bekannt ist, d. h. man hat die neu anzulegenden Canäle in ihrer Grösse nur so bemessen, dass dieselben fast nur das Verbrauchswasser der Häuser abzuführen hatten, damit hierdurch die Kosten des Pumpens möglichst auf ein Minimum reducirt werden.

Das Princip desselben geht jedoch eigentlich dahin, dass das Meteorwasser gänzlich von dem Verbrauchswasser getrennt und hierfür besondere Canäle mit directen Abläufen in die Flüsse gebaut werden sollten.

In seiner principiellen Vollkommenheit jedoch ist, soviel mir bekannt, dieses System noch nirgends zur Ausführung gekommen.

Man hat sich damit begnügt, die schon vorhandenen Canäle zur Abführung des Strassenwassers möglichst auszunutzen, um dadurch hierfür neu anzulegende Canäle, auf Ergänzungen der schon bestehenden zu beschränken.

Würde man die Trennung des Meteor- und Verbrauchswassers principiell so durchführen, wie es unter dem Namen des Systems zu verstehen wäre, so würden die ersten Kosten der Canalisation jeder Stadt ausserordentlich vermehrt werden, indem nicht nur die Canäle in den Strassen, sondern auch die Verästelungen derselben in den Höfen und Häusern aus doppelten Leitungen bestehen müssten. Hierbei muss dann auch nicht übersehen werden, dass, mit Ausnahme der Sammelcanäle, der Querschnitt

der anzulegenden Canäle für das auf die Strassen, Dächer und Höfe fallende Meteorwasser nur unbedeutend durch das Weglassen des Verbrauchswassers beeinflusst wird. In der Praxis beschränkt sich dieses System bis jetzt, wie schon erwähnt, auf die möglichste Ausnützung der vorhandenen Canäle für die Abführung des Regenwassers. Bei vollständiger Entwässerung der Häuser ist man jedoch genöthigt, das Regenwasser von den Höfen und Dächern grösstentheils mit aufzunehmen, um die vorhin erwähnte doppelte Leitung zu vermeiden.

*Reading* ist eine der ersten Städte, in denen dieses System zur Ausführung kam. Das Canalwasser muss dort 26 m. gehoben werden und hat man daher alle Veranlassung, die Quantität desselben möglichst gering zu halten. Das Druckrohr hat in diesem Falle eine Länge von 2400 m. und einen Durchmesser von 0,60 m. Specielle Fälle, wie diesen, zu einem allgemeinen System machen zu wollen, das für alle Fälle gelten sollte, wie es jetzt schon von Manchem befürwortet wird, halte ich nicht für gerechtfertigt; vielmehr müssen die besondere Lage und Verhältnisse jeder einzelnen Stadt allein für die Wahl eines Systems massgebend sein. Ich kann mir recht gut Verhältnisse wie die oben erwähnten vorstellen, wo man zwischen der Wahl einer derartigen Anwendung des Schwemmsystems und der sonst allgemein bekannten Anwendung desselben schwanken könnte.

In dem vorliegenden Falle jedoch kommt ein derartiges System für München meiner Ansicht nach nicht weiter in Betracht und zwar aus folgenden Gründen:

- 1) sind die Flussverhältnisse Münchens für die Abschwemmung des Canalwassers weit günstiger und keineswegs zu vergleichen mit denjenigen Englands, daher die Frage der Berieselung oder sonstiger Verwendung des Canalwassers von vornherein als Grundlage der Canalisation nicht gestellt ist;
- 2) ist nur ein Theil der Stadt mit Canälen versehen, wesshalb bei Anwendung eines „separaten Systems“ die grossen Kosten fast in ihrer vollen Bedeutung zur Geltung kommen würden;
- 3) sind die älteren Canäle in ihrer Construction und Beschaffenheit schon als mangelhaft anerkannt, wesshalb ihre Erhaltung, wenn auch nur für die Abführung des Strassenwassers auf die Dauer nicht zu empfehlen ist.

Aus diesen Gründen bin ich der Ansicht, dass die Dimensionen der Canäle Münchens so zu wählen sind, dass dieselben ausser dem Verbrauchswasser der Häuser diejenige Regenmenge aufnehmen können, welche in der Mehrzahl der Regentage des Jahres zu erwarten ist, und dass durchweg nur eine Leitung in den Strassen und Häusern zu legen ist, mit Ausnahme von zwei oder drei breiten Strassen, wo aus anderen Gründen zwei Canäle zu empfehlen sind.

Die Grösse des Niederschlags, welchen man innerhalb ausführbarer Grenzen, durch die Canäle abführen will, ist im Allgemeinen nur nach eingehendem Studium der örtlichen Verhältnisse in den einzelnen Fällen zu bestimmen. Ich habe in meinem Stuttgarter Berichte die Abführungsfähigkeit der Sammelcanäle Londons, Frankfurts und Danzigs berührt, und zeigte, dass es für Stuttgart genügen würde, wenn der Sammelcanal einen solchen Querschnitt bekäme, dass er, ohne die Regenauslässe zu beanspruchen, ausser dem Maximum des Verbrauchswassers, zu gleicher Zeit eine Regenmenge abführen könne, die einem directen Niederschlag von  $1\frac{1}{4}$  mm. pro Stunde über das ganze Entwässerungsgebiet gleich käme.

Für München war mir nicht die Gelegenheit geboten, die Regentage des Jahres und die Niederschlagverhältnisse so detaillirt und genau zu studiren. Aus dem mir mitgetheilten Auszuge gehen jedoch für den vorliegenden Zweck genügende Anhaltspunkte hervor. Aus einem Schreiben des Herrn Professor Dr. Lamont ergab sich, dass die Niederschlagsmengen seit dem Jahre 1848 auf der königl. Sternwarte bei Bogenhausen regelmässig beobachtet worden sind und, dass die durch diese 27 Jahre erhaltene durchschnittliche Höhe des Regen- und Schneewassers 348,36 Pariser Linien beträgt. Die Resultate der einzelnen Jahre sind jedoch sehr verschieden und fallen zwischen 444,24 im Jahre 1876 und 248,43 im Jahre 1865, während in einem einzelnen Monat (August 1873) die Regenmenge 76,08 Pariser Linien erreichte. Ein mir zur Verfügung gestellter tabellarischer Auszug aus diesen Beobachtungen für die Jahre 1870 bis einschliesslich 1875 gibt einen Ueberblick über die stärksten Regentage jedes einzelnen Monats. Nimmt man den Durchschnitt dieser 6 Jahre, so stellen sich die stärksten Regentage in einem Jahre wie folgt:

1,16	Tag	über	2,5 mm.	und	unter	5 mm.
2,33	"	"	5	"	"	10
3,16	"	"	10	"	"	15
2,83	"	"	15	"	"	20
0,83	"	"	20	"	"	25
0,33	"	"	25	"	"	30
0,50	"	"	30	"	"	35
0,50	"	"	35	"	"	40

während am 9. August 1870, am 26. Mai 1872 und 12. August 1873 die Regenmenge die Höhen von 46,87, 45,20\*) und 50,61 mm. erreichte.

1 $\frac{1}{4}$  mm. pro Stunde gibt 30 mm. pro Tag; wenn wir dann für die hier in Betracht kommenden Verhältnisse die zu gleicher Zeit bei einem Tag und Nacht andauernden Regen abzuführende Wassermenge zu 50% der gesammten Niederschlagshöhe hoch annehmen, so würde durch die Zugrundelegung von 1 $\frac{1}{4}$  mm. p. Stunde für die Grösse der Sammelcanäle für einen Niederschlag von 60 mm. in den 24 Stunden gesorgt sein und somit auch gegen alle die oben angegebenen grösseren Niederschläge, wenn angenommen werden könnte, dass die Regenmenge gleichmässig auf die 24 Stunden des Tages vertheilt wäre.

Im Verlaufe dieser 6 specieller behandelten Jahre sind aber nicht weniger als 15 (oder durchschnittlich 2 $\frac{1}{2}$  pro Jahr) genauere Beobachtungen über die Dauer der heftigsten, sowie der Gewitterregen gemacht worden, welche der ausnahmsweise abzuführenden Wassermenge eine ganz andere Bedeutung geben. Diese heftigen Platzregen sind wie folgt:

				per Stunde	Das in die Canäle gelangende Drittel
1870.	28. April	17,46 mm. in 3 Stunden		5,82	1,94
	30. Juli	11,36 mm. » 2 »		5,68	1,89
	9. Aug.	46,87 mm. » 5 »		9,37	3,12
	15. Oct.	18,38 mm. » 3 »		6,12	2,04
	1. Nov.	19,94 mm. » 1 »		19,94	6,65
1871.	21. Mai	13,28 mm. » 1 »		13,28	4,42
	4. Juli	34,30 mm. » 3 »		11,43	3,81
	13. Nov.	19,15 (Schnee) 7 »		2,73	
	2. Dec.	12,60 mm. » 7 »		1,80	
1872.	28. Mai	7,10 mm. » 2 »		3,55	
	2. Juni	36,99 mm. » 5 »		7,40	2,46
1873.	24. Febr.	14,12 mm. » 1 Stunde			
		und Nachts Schnee		14,12	4,70
	12. Aug.	50,61 mm. » $\frac{1}{2}$ »		101,22	33,74
1874.	13. Mai	34,21 Regen Tag und Nacht		1,42	
	23. Jun.	24,09 » » » »		1,00	

Hieraus ergeben sich für den betrachteten Zeitraum 2 Fälle, den 13. Mai und 23. Juni 1874, mit einem Tag und Nacht anhaltenden, heftigen Regen. Die an diesem Tage in Betracht kommende Regenhöhe beträgt durchschnittlich 1,42 und 1,0 mm. pro Stunde. Nimmt man nun an, dass bei einem lang anhaltenden Regen die in die Canäle gelangende Wassermenge das schon oben erwähnte hohe Verhältniss von 50% erreichen könnte, nachdem der Boden gesättigt, so würde der grösste von diesen beiden Niederschlägen doch kaum  $\frac{3}{4}$  mm. pro Stunde in die Canäle liefern.

Nimmt man ferner an, dass bei heftigem Regen von kürzerer Dauer im Allgemeinen  $\frac{1}{3}$  des Niederschlages zu gleicher Zeit in die Canäle gelangt, so würde bei der Annahme von 1 $\frac{1}{4}$  mm. pro Stunde für 3 $\frac{3}{4}$  mm. gesorgt sein. Während des obigen Zeitraums von 6 Jahren gab es aber nicht weniger als 10 direct beobachtete Niederschläge, die hierüber hinausgingen, und gegen welche man mittelst Regenauslässe möglichst zu sorgen hätte. Ob nun die Canäle sonst so construirt und in ihrer

\*) Keine Angabe der Zeitdauer.

Grösse bestimmt sein müssen, dass mittelst Regenauslässe für alle bisher beobachteten Niederschläge gesorgt wäre, werden die folgenden Erwägungen erläutern.

Angenommen, dass ein Drittel des gesammten Niederschlags wirklich in die Canäle gelangt, so ergeben sich aus den obigen zehn Fällen sechs, die über 3 mm., und zwei, die über 5 mm. hinausreichen. Würden die Canäle so angelegt, dass sie mit Hilfe der Regenauslässe 3 mm. pro Stunde abführen könnten, so wäre durchschnittlich ein Fall jährlich zu erwarten, bei dem sie nicht ausreichen würden. Würde man dagegen die Canäle auf 5 mm. Niederschlagshöhe berechnen, so wären im Laufe der 6 erwähnten Jahre zwei Fälle, wo sie nicht ausgereicht hätten, indem die in die Canäle zu erwartende Regenmenge am 1. November 1870 6,65 mm. und am 12. August 1873 33,74 mm. pro Stunde betrug. Es wird jedoch Niemand daran denken, einen Fall wie den letzteren in Betracht zu ziehen, indem es offenbar ein Wolkenbruch gewesen ist. Würde man den nächst grössten Niederschlag von 6,65 mm. berücksichtigen, so brauchten bei kleineren Districten mit guten Gefällen die Canäle zwar keine übermässigen Dimensionen anzunehmen; dagegen bei weit ausgedehnten Districten mit schwachen Gefällen, wie sie in München vorkommen, würde man zu Dimensionen gelangen, die nicht nur der Kosten wegen, sondern auch aus anderen Gründen durchaus nicht zu empfehlen wären.

Bezüglich der Grösse der Canäle liegt der Schwerpunkt der Canalisation Münchens in der grossen Ausdehnung, welche der obere District einnehmen kann und für welche deshalb zu sorgen ist. Hierzu kommen noch die geringen Gefälle, welche der Sammelcanal und andere Hauptcanäle erhalten.

Nach Erwägung aller Umstände und nach eingehendem Studium der verschiedenen Districte bin ich zu der Ansicht gekommen, dass die Sammelcanäle des oberen Districtes des linken Ufers, sowie der Hauptsammelcanal des rechten Ufers, nicht grösser zu berechnen sind, als auf einen directen stündlichen Niederschlag von  $1\frac{1}{4}$  mm. bis  $1\frac{1}{3}$  mm. und ein gleichzeitiges Maximum von Verbrauchswasser, dagegen, dass die Sammelcanäle der unteren Districte oder Systeme wegen der beschränkteren Ausdehnung der Districte und weil diese Canäle weniger durch Sturmauslässe entlastet werden können, bis zu  $2\frac{3}{4}$  mm. Niederschlag sammt Verbrauchswasser zu bemessen seien. Die nächst folgenden Hauptcanäle werden, je nachdem der District, den dieselben entwässern sollen, von grösserem oder kleinerem Umfang ist, in ihrer Leistungsfähigkeit zunehmen. Dasselbe gilt für die hiervon abzweigenden Haupt- und Nebenlinien, bis das Maximum der Leistungsfähigkeit der einzelnen Strassenlinien erreicht wird.

Die Lage des Sturmauslasses jedes einzelnen Districtes wird auch seinen Einfluss hierauf üben, indem in den meisten Fällen so disponirt wird, dass der betreffende District unter Umständen von dem unterhalb liegenden getrennt werden kann und somit für kurze Zeit seinen eigenen Auslass haben wird. In solchen Fällen wird für den beschränkteren Umfang des zu entwässernden Gebietes den Canälen die grösstmögliche Leistungsfähigkeit gegeben, die mit den unterhalb liegenden Querschnitten vereinbar ist.

Die Leistungsfähigkeit der sämmtlichen Canäle nachzuweisen, würde hier zu weit führen, indem dieselbe, wie schon aus den verschiedenen erwähnten Umständen entnommen werden kann, oft von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden muss. Um jedoch Missverständnissen über diesen wichtigen aber etwas complicirten Abschnitt möglichst vorzubeugen, werde ich die Leistungsfähigkeit einiger Hauptcanäle nachstehend weiter erläutern.

Der obere District des linken Ufers hat ein Entwässerungsgebiet von 1360,855 HA. Der Oberes Hauptauslasscanal desselben nach der Isar nimmt aber ausserdem einen Theil des unteren Districtes im System des linken Ufers. Umfange von 45,407 HA. auf, somit wird das durch diesen Sammelcanal zu entwässernde Gebiet auf 1406,262 HA. erhöht;  $1\frac{1}{4}$  mm. Niederschlag pro Stunde auf dieser Fläche gibt 4,882 Cbm. pro Secunde.

Hierzu kommt noch das maximale Verbrauchswasser von 106,000 Einwohnern. Für die neue Wasserversorgung ist 150 Liter pro Kopf für 300,000 Einwohner festgesetzt, welches für die jetzige Einwohnerzahl von circa 200,000 eine Wassermenge von 225 Liter pro Kopf ergibt. Nimmt man daher diese letztere Ziffer als Grundlage an, dann wird sicherlich für alle Ausdehnungen reichlich gesorgt sein.

Wird dann ferner  $\frac{1}{16}$  des täglichen Bedarfs als Maximum pro Stunde angenommen, so erhält man für die genannte Einwohnerzahl des oberen Districtes 0,414 Cbm. pro Secunde als Maximum des Verbrauchswassers. Dieses mit der oben angegebenen  $1\frac{1}{4}$  mm. Regenmenge gibt eine gesammte Wassermenge von 5,296 Cbm., welche der Sammelcanal dieses Districts abzuführen hat. Dieser Canal

hat seinen Anfang in der Ludwigsstrasse an der Ecke der Adalbertstrasse, wo die Wassermenge schon eine beschränktere ist. Das hier zu entwässernde Gebiet hat eine Ausdehnung von 1228,445 HA., was bei  $1\frac{1}{4}$  mm. Regen pro Stunde 4,265 Cbm. pro Secunde ergibt. Die Einwohnerzahl kann hier zu circa 100,000 angenommen werden, mit einem Maximalwasserverbrauch von 0,390 Cbm. Folglich wird die gesammte abzuführende Wassermenge 4,655 Cbm. betragen.

Bei dem Gefälle des Canals in der Schwabingerlandstrasse von 1:1000 muss derselbe hiernach einen Durchmesser von rund 2,20 m. haben und um diesen Durchmesser bei dem Englischen Garten, wo die grössere Wassermenge von 5,296 Cbm. abzuführen ist, nicht vergrössern zu müssen, wird dem Canal hier ein Gefälle von 1:750 gegeben.

In Bezug auf die Form der Canäle ist die Eiform jetzt so allgemein als die beste bei wechselnden Wassermengen anerkannt, dass es kaum nöthig sein wird, die vortheilhaften Eigenschaften derselben hier weiter zu berühren.

Es ist genügend bekannt, dass die Verengung der Sohle den Zweck hat, die selbstwirkende Spülkraft einer minimalen Wassermenge zu erhöhen. Da jedoch die gesammte Leistungsfähigkeit der Eiform hinter derjenigen der kreisrunden steht, so gibt es eine Grenze, innerhalb welcher die Anwendung der genannten Form zu empfehlen ist.

In dem obigen Falle und unter den weiter zu berücksichtigenden Umständen, glaube ich auch von dieser Form abgehen und die kreisrunde beibehalten zu müssen. Bei ganzer Füllung wird nämlich die Eiform einen höheren Wasserspiegel haben, welchem Umstände hier wegen der bedingten abnehmenden Tiefe des Canals möglichst vorzubeugen ist. Mit dieser Ausnahme und abgesehen von den Auslassröhren der unteren Strecke des Auslasscanals des rechten Ufers, den Regenauslässen und Canälen, die aus Stein- oder Cementröhren bestehen, wird für die sämmtlichen anderen Canäle die Eiform gewählt.

Die beiden vorhandenen Hauptsiele am Universitätsplatze entwässern einen District von 196,236 HA. und sind dieselben im Stande eine Wassermenge abzuführen, die einem directen Niederschlag auf diesem Gebiete von  $6\frac{1}{2}$  mm. pro Stunde gleichkommt. Ich habe jedoch erwähnt, dass die Zugrundelegung einer solchen Niederschlagshöhe bei grösseren Districten zu Querschnitten führen würde, die nicht zu empfehlen wären.

Die Sache verhält sich ganz anders in einem District wie das ganze obere System von dem siebenfachen Umfange. In diesem District sind öffentliche Plätze und Wiesen, wie das Marsfeld und die Theresienwiese mit inbegriffen, die bei starkem Regen von kurzer Dauer fast nichts in die Canäle liefern werden. Ferner erstreckt sich dieses Gebiet weit über die betreffenden Wiesen und Anhöhen hinaus, wo nicht zu erwarten steht, dass es jemals dicht bebaut werden sollte, vielmehr angenommen werden kann, dass solches noch lange Zeit entweder als Feld- oder hauptsächlich als Gartenland bestehen bleiben wird, das ebenfalls einen sehr geringen Procentsatz des Niederschlages in die Canäle liefern wird. Hieraus geht hervor, dass, wenn man bei Berechnung des in die Canäle gelangenden Wassers das gewöhnliche Drittel des Niederschlages annimmt, ohne für die öffentlichen Plätze, Wiesen und Gärten Abzüge gemacht zu haben, man sehr sicher zu Werke geht und wohl berechtigt wäre, einen geringeren Procentsatz anzunehmen.

Wenn man aber von einer Leistungsfähigkeit des Sammelcanals von  $1\frac{1}{4}$  mm. gleich  $3\frac{3}{4}$  mm. Regenhöhe spricht, so sind noch, abgesehen von den erwähnten nicht gemachten Abzügen, andere Factoren massgebend, in Folge deren die Leistungsfähigkeit der Canäle bei Regen von kurzer Zeitdauer nicht völlig in Anspruch genommen wird. In Nachstehendem werde ich die hierbei gemeinten Punkte näher zu erläutern suchen:

Der Süd- (Thalkirchner) Bahnhof ist nicht der vom Sammelcanal in südlicher Richtung am entferntesten gelegene Punkt des Gebietes, und dennoch wird das Regenwasser, welches dort in den Canal gelangt, erst nach 64 Minuten den Sammelcanal am Siegesthor erreichen. Ebenso braucht das Wasser 72 Minuten, um von der Bahnkreuzung der Nymphenburgerstrasse bis zum Siegesthor zu gelangen. Von der Landsbergerstrasse erreicht es erst nach 79 Minuten den Sammelcanal, so dass etwa bei einem Gewitterregen der Sammelcanal das in die Canäle gelangende Wasser der ihm zunächst gelegenen Hälfte des Gebiets schon abgeführt haben wird, bevor die andere Hälfte anlangt.

Dieses berechtigt zu der Annahme, dass bei einem kurz andauernden Regen von  $3\frac{3}{4}$  mm. pro Stunde der Canal, obgleich dafür berechnet, keineswegs völlig in Anspruch genommen werden wird,

sondern dass in solchen Fällen erst bei einem Niederschlag von etwa der doppelten Menge die Regenauslässe in Thätigkeit treten werden.

Das Verbrauchswasser auf das ganze Gebiet des oberen Systems vertheilt gibt 0,3 Liter pro Secunde und Hektare und bei der Berechnung der Dimensionen der Canäle ist dasselbe immer erst in Rechnung gebracht und zwar so, dass, wenn von der Leistungsfähigkeit der Canäle gesprochen wird, zuerst das Verbrauchswasser vom gesammten Lieferungsvermögen abgezogen werden muss, um die Regenmenge zu erhalten.

Der Canal in der Ludwigsstrasse bis zur Schellingstrasse hat eine Grösse von  $2,0 \times 1,5$  m. und entwässert ein Gebiet von 491,448 HA. Er führt, ohne Regenauslässe 1,77 mm. Regenwasser ab. Oberhalb der Schellingstrasse verkleinert sich das Gebiet, sowie der Canal, dessen Lieferungs-fähigkeit sich bei einer Grösse von  $1,95 \times 1,30$  m. auf 2 mm. erhöht.

Für die innere Stadt, durch die Theatinerstrasse ist wegen der dichteren Bevölkerung 0,86 Liter pro Hectare als Verbrauchswasser angenommen und dem Canal eine begehbare Grösse von  $1,50 \times 1,00$  m. mit einer Leistungsfähigkeit von 7 mm. gegeben worden. Der Canal durch die Dienerstrasse und längs der östlichen Seite der Ludwigsstrasse hat seiner geringen Gefälle wegen, eine noch passirbare Grösse von  $1,05 \times 0,70$  m. Die Hauptcanäle der Sonnenstrasse und des Maximilianplatzes haben eine Lieferungs-fähigkeit von 2 mm.

Dadurch dass man, um die vorhandenen Siele zu schonen, genöthigt ist, dieselben zu umgehen, bildet sich ein aussergewöhnlich grosser District durch Zusammenziehung der Gebiete, die auf der Karte Blatt VII mit II, III, IV u. V bezeichnet sind, mit Hinzuziehung eines Theils von IX. Dem Haupt- oder Sammelcanal dieses Districtes von der Dachauerstrasse durch die Schleissheimer-, Schelling- und Adalbertstrasse muss eine Grösse von  $2,10 \times 1,75$  m. gegeben werden. Lässt man das vorhandene Siel der Adalbertstrasse liegen, dann fällt der genannte Theil des Districts IX weg und reducirt sich das Gebiet auf 629,417 HA. Da aber dieser Canal schwer zu entlasten ist, scheint es mir in diesem Falle gerechtfertigt, für die Theresien-Wiese und das Marsfeld einen Abzug zu machen, der zu 0,30 Cbm. pro Secunde für jeden Millimeter pro Stunde Niederschlag angesetzt ist.

Das vorhandene Siel der Louisenstrasse, an der Ecke der Elisenstrasse ist, indem ihm eine Leistungsfähigkeit von 3 mm. gelassen wird, im Stande noch 0,3039 Cbm. dem obigen Districte abzunehmen, welche ihm dann hier abgegeben werden. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit des Canals der Adalbertstrasse auf 2,22 mm. pro Stunde erhöht. Von hier an nehmen die Lieferungs-fähigkeiten der Haupt- und Nebencanäle stets zu.

Die Fortsetzung des Canals in der Schwabinger Landstrasse vom Sammelcanal an der Ecke der Giselastrasse aus, hat eine Grösse von  $1,65 \times 1,30$  m. und ist im Stande bei einer eventuellen Fortsetzung für Berieselungszwecke durch Schwabing, ausser dem gesammten maximalen Wasserverbrauch der ganzen Stadt, von dem ihm gehörigen beschränkteren Entwässerungsgebiete, eine Regenhöhe von 4 mm. abzuführen.

Die Leistungsfähigkeit der sämmtlichen Sturmauslässe mit dem Hauptauslass zusammen genommen, ist wie folgt:

Hauptauslass . . . . .	5,309	Cbm. pro Secunde
Sendlingerthor Sturmauslass . . . . .	2,100	» » »
Maximilian-Platz Sturmauslass . . . . .	2,025	» » »
Galleriestrasse Sturmauslass . . . . .	2,278	» » »
Veterinärstrasse Sturmauslass . . . . .	3,410	» » »
Giselastrasse Sturmauslass . . . . .	4,737	» » »
Wiesenstr. an der Schwabinger Grenze, Sturmauslass	2,608	» » »
	<u>22,467</u>	» » »
ab Verbrauchswasser . . . . .	0,414	
bleibt . . . . .	<u>22,053</u>	Cbm. pro Secunde.

1 mm. Niederschlag über das ganze Gebiet von 1406,262 HA. entspricht 3,90 Cbm. pro Secunde, so dass die obigen Regenauslässe eine Wassermenge, welche einer Regenhöhe von 5,65 mm. entspricht, abzuführen im Stande sein werden.

Unteres System des link. Ufers. Das gesammte Entwässerungsgebiet des unteren Systems des linken Ufers, dessen Abwasser von einem Sammelcanal in der Bogenhauserstrasse aufzunehmen ist, erstreckt sich über 317,274 HA. \*). Die Einwohnerzahl nach Abzug des Districts der Gartenstrasse (zu 5000 angenommen) beträgt 52307. Ein angenommener täglicher Verbrauch von 225 Liter pro Kopf ergibt hiernach einen Maximalverbrauch von 0,204 Cbm. pro Secunde, welches auf das ganze Gebiet vertheilt 0,64 Litern pro Secunde und Hektare entspricht.

Bei der Bestimmung der Leistungsfähigkeit dieses Sammelcanales, sowie der des Hauptcanales längs der Floss- und der Sternstrasse, muss die eventuelle Ausführung des Dücker-Rohres unter der Isar bei der Ludwigsbrücke in Betracht gezogen werden. Am sichersten wird man dann wohl vorgehen, wenn man nicht nur das Verbrauchswasser, sondern auch diejenige Wassermenge, welche das Dückerrohr herbeiführen wird, von der Gesamt-Lieferungsfähigkeit des Canals abzieht, um das Leistungsvermögen der Canäle in Bezug auf Regenwasser zu bestimmen. Dem Sammelcanal ist eine Grösse von  $1,95 \times 1,30$  m. bei einem Gefälle von 1 : 450 gegeben worden. Nach Abzug des Verbrauchswassers und des Wassers vom eventuellen Dücker-Rohr, in einer Grösse von zusammen 0,363 Cbm. ist dieser Canal im Stande, eine Wassermenge abzuleiten, welche einer Regenhöhe über das ganze Gebiet von 2,87 mm. gleichkommen würde.

Durch einen Nothauslass an der Liebigstrasse kann das untere System entlastet werden. Schliesst man aber den Theil des Systems, für welchen dieser als directer Auslass dienen könnte, ab, so bleibt dem grösseren Theil des Districtes nur noch der Sammelcanal, ohne weitere verfügbare Entlastung übrig. Daher auch das grössere Profil, das hauptsächlich durch diese Berücksichtigung bestimmt worden ist.

Der Canal hat beim Eintritt eines solchen Falles eine Leistungsfähigkeit von 4 mm. Der ihm nächst folgende Canal in der Bruderstrasse und durch die Anlagen, besitzt ebenfalls dasselbe Leistungsvermögen bei einer Grösse von  $1,80 \times 1,20$  m. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass bei vollfliessenden Canälen das Wasser, welches bei dem Wasserbaumeister oberhalb der Kapuziner Brücke in dieselben gelangt, erst nach 56 Minuten den Sammelcanal an der Bogenhauserstrasse erreicht, und woraus zu schliessen sein wird, dass fast für alle grösseren Niederschläge von kürzerer Dauer gesorgt ist.

Die Canäle der Floss-, Stern- und Bogenhauserstrasse bis zum Sammelcanal, sowie in der Klenzstrasse durch die Küchelbäckerstrasse, Herren- und Wurzerstrasse haben eine begehbare Grösse von  $1,50 \times 1,00$  und  $1,80 \times 1,20$  m. bei einem Leistungsvermögen von 4 bis  $5\frac{1}{2}$  mm. pro Stunde. Dem Canal längs dem Isar-Ufer und der Wasserstrasse ist, weil er hauptsächlich als Spülcanal zu betrachten ist und so dicht neben dem Fluss und unter der Stauhöhe desselben läuft, sowie aus anderen Gründen eine begehbare Grösse von  $1,20 \times 0,80$  m. gegeben worden. Der Canal durch die Holzstrasse, Unter-Anger über den Heu-Markt, Viktualien-Markt und das Thal, sowie derjenige in der unteren Adelgunden-, St. Anna- und Liebigstrasse hat ebenfalls die obige, kleinste begehbare Grösse.

Der östliche Theil der verlängerten Liebigstrasse von der Sternstrasse an hat als Nothauslass einen Canalquerschnitt von  $1,50 \times 1,00$  und ist im Stande, ausser dem Verbrauchs- und dem durch den Dücker vom rechten Ufer herbeigeführten Wasser von dem entwässerten District im Umfange von 73,453 HA. 6,8 mm. Niederschlag abzuführen. Der Regen- und der Haupt-Auslasscanal sind im Stande, zusammen eine Wassermenge abzuführen, die einem Niederschlag von 5 mm. über den ganzen District entspricht.

Unteres System des recht. Ufers. Die Hauptcanäle des unteren Systems des rechten Ufers durch die Entenbach- und Lilienstrasse haben eine Grösse von  $1,20 \times 0,80$  und  $1,50 \times 1,00$  und sind im Stande, nach Abzug des Verbrauchswassers einen Niederschlag von 3,72 mm. pro Stunde abzuführen. Das Verbrauchswasser ist hier sehr reichlich genommen. Aus der mir vorliegenden Karte (Blatt VIII) der letzten Volkszählung lässt sich für den betreffenden District die Einwohnerzahl nicht feststellen. Mit Rücksicht auf eine weitere Zukunft habe ich jedoch geglaubt, die vielleicht hohe Ziffer von 20,000 annehmen zu dürfen, was einem Maximalverbrauch von 0,0781 Cbm. pro Secunde oder 0,37 Litern pro Secunde und Hektar entspricht. Nimmt man vorläufig noch den jetzt bebauten Theil von Obergiesing mit einer angenommenen Einwohnerzahl von 4500 zu 225 Liter pro Kopf als Provisorium hinzu, so erhalten wir ein weiteres Maximum von Verbrauchswasser von 0,0175 Cbm., welches für den in Betracht kommenden District von 48,240 HA.

\*) Nach Weglassung von Schwabing und des Garten-Strasse-Districtes, welche dem Haupt-Auslasscanal des oberen Districtes durch den Englischen Garten angeschlossen sind.

0,36 Litern pro Secunde und Hektar entspricht. Dieses vermehrte Verbrauchswasser und die Ausdehnung des Districtes würde die Regenhöhe, welche die Canäle aufzunehmen im Stande wären, auf 3 mm. pro Stunde reduciren.

Die beiden Hauptcanäle vereinigen sich zu einem gemeinsamen Canale längs der Kohleninsel bis zum Anschlusse an den hier projectirten Regenauslass. Dieser Canal in Grösse von  $1,80 \times 1,20$  hat die gleiche Leistungsfähigkeit von 3,72 mm. pro Stunde, wie die beiden in ihn aufgenommenen, nach Abzug des oben bezeichneten Maximums von Verbrauchswasser, und ebenso wird bei ihm durch Hinzunahme von Giesing die Regenhöhe auf 3 mm. reducirt. Die Fortsetzung des Canals längs des Abhanges der Anlagen unterhalb der Maximiliansbrücke bis zum Anschluss an den Hauptsammelcanal, der auch das obere System in sich aufnimmt, hat eine Grösse von  $1,50 \times 1,00$  und entspricht für das untere System einer Leistungsfähigkeit von 2,75 mm. über den ganzen District.

Damit die Regenauslässe nicht öfters, als auf dem anderen Ufer vorgesehen ist, in Thätigkeit zu setzen sind, muss der Hauptauslasscanal an dem oben erwähnten Vereinigungspunkte in seinen Dimensionen vergrössert werden. Durch diese Hinzufügung wird nämlich das zu entwässernde Gebiet mehr als verdreifacht und bekommt eine Fläche von 750,441 HA., indem das „untere System“ 209,520 HA. und das „obere System“ 540,921 HA. beträgt.

Nach der letzten Volkszählung betrug die gesammte Einwohnerzahl des rechten Ufers 35,028. Für die Bestimmung des Verbrauchswassers habe ich dagegen diese Ziffer auf 55,000 erhöht und zwar für das untere System 20,000 zu 225 Liter und für das obere 35,000 zu 150 Liter pro Kopf angenommen. Hierdurch entsteht ein maximaler Wasserverbrauch von 0,169 Cbm. pro Secunde, welcher bei Bestimmung der Grösse des Sammelcanals in Rechnung gebracht ist.

Der geringen Deckung wegen muss hier wieder von der Eiform abgegangen und die kreisrunde angenommen werden. Der Canal hat einen Durchmesser von 1,50 m. und entspricht nach Abzug des Verbrauchswassers einer Leistungsfähigkeit von  $1\frac{1}{3}$  mm. Regenhöhe pro Stunde auf diesem ausgedehnten Entwässerungsgebiete.

Die übrigen Hauptcanallinien dieses unteren Districtes, sowie die Fortsetzung der Entenbach-, Pilgersheimer- und ein Theil der Birkenaustrasse nehmen in ihrer Leistungsfähigkeit zu und haben die begehbaren Grössen von  $1,20 \times 0,80$  und  $1,35 \times 0,90$  m.

Das in Betracht zu ziehende Entwässerungsgebiet des oberen Systems des rechten Ufers ist im <sup>Oberes</sup>Verhältniss zu der hier in Rechnung kommenden Einwohnerzahl ein sehr grosses, und da bei Feststellung <sup>System des</sup>der Canalprofile das Meteorwasser hauptsächlich massgebend ist, so nehmen die Canäle, wenn man nur die <sup>recht. Ufers.</sup>Zahl der Einwohner ins Auge fasst, denen des linken Ufers gegenüber ein ungleichmässiges Verhältniss an.

Die Hauptentlastung der Canäle geschieht durch zwei projectirte Nothauslässe, einen an der Ludwigsbrücke und den anderen unterhalb der Maximiliansbrücke. Es bleibt daher ein grosser zukünftiger District, auf der Entwässerungskarte mit I, IV und V bezeichnet, welchen durch die unterhalb gelegenen Districte zu entlasten nicht rathsam sein würde. Der genannte District würde stets das Wasser nach dem Hauptcanale liefern, wesshalb der hierfür bestimmte Canal in der Verlängerung der Leonhardstrasse nach dem Hauptcanale zu einen dazu entsprechenden Querschnitt bekommen, sowie die Lieferungsfähigkeit des Hauptcanals selbst etwas höher als diejenige des correspondirenden Hauptcanals des oberen linksuferigen Systems gestellt werden müsste.

Der Hauptcanal, von dem Vereinigungspunkte der Ismaninger- und der verlängerten Leonhardstrasse, hat eine Grösse von  $1,80 \times 1,20$  bei einer Leistungsfähigkeit für den ganzen District von 1,66 mm. pro Stunde.

Bei vollfliessenden Canälen braucht das Wasser 50 Minuten, um von Giesing her den oben genannten Hauptcanal zu erreichen, wodurch man auch hier annehmen kann, dass bei einer Regenhöhe, für die der Canal berechnet ist, dessen Leistungsfähigkeit nur theilweise in Anspruch genommen wird und daher bei heftigem Regen von kürzerer Dauer für einen weit grösseren Niederschlag gesorgt ist. Die ihm zunächst gelegenen Hauptcanäle der Ismaninger- und verlängerten Leonhardstrasse haben eine Grösse von  $1,50 \times 1,00$  und eine Leistungsfähigkeit für die entsprechenden Districte von 2,02 mm. und 2,3 mm. Regenhöhe pro Stunde. Die nachher folgenden Linien nehmen, ebenso wie in den anderen Districten, in ihrer Leistungsfähigkeit zu.

Die oberste Linie, südöstlich und parallel der Friedenstrasse, hat bei einer Grösse von  $1,05 \times 0,70$  m. ein Lieferungsvermögen von 3,07 mm., während der begehbbare Canal, in der Friedenstrasse anfangend und der Bergamlaimstrasse entlang laufend, an seinem Anfang eine Leistungsfähigkeit von 3,79 mm. besitzt. Nach der Ismaningerstrasse sind die nächstfolgenden Canäle der Wiener-, Stein- und Auerkirchhofstrasse für einen stündlichen Niederschlag von respective 2,87 mm., 3,79 mm. und 3,93 mm. bemessen.

Der jetzt bebaute Theil von Giesing kann durch einen Sturmauslass in den Auermühlbach entlastet und im Nothfall bei heftigem Regen von den übrigen Canälen gänzlich abgeschnitten werden. Das hierdurch entlastete Gebiet hat einen Umfang von 48,240 HA., von welchem der Nothauslasscanal bei einer Grösse von  $1,05 \times 0,70$  m. einen Niederschlag von 6,76 mm. abzuführen im Stande ist.

Die Hochstrasse und dadurch auch zum Theil der Dücker am Gasteig werden durch ein 38 cm. Rohr längs dem Fischergässchen und einen Nothauslass in den Auermühlbach entlastet. Die Canäle der Rosenheimer- und Kellerstrasse werden beide die kleinste begehbbare Grösse von  $1,20 \times 0,80$  bekommen und in directe Verbindung mit dem Nothauslasse an der Ludwigsbrücke gebracht werden, um die Canäle der Auerkirchhof- und Steinstrasse zu entlasten.

Der eiserne Dücker am Gasteig hat ein Entwässerungsgebiet von 35,678 HA. und ist bei einer Grösse von 0,60 m. Durchmesser im Stande, ausser dem Verbrauchswasser eine Regenhöhe von 3,56 mm. abzuführen. Sobald aber der Canal der Rosenheimerstrasse als Nothauslass des oberhalb gelegenen Districtes in Thätigkeit kommt und dem Dücker mehr Wasser zuführt, als er im Stande ist abzuführen, wird er durch den mit dem Regenauslasse in Verbindung stehenden Ueberlauf entlastet und kann durch richtige Handhabung der anzubringenden Schieber gänzlich vom Canale der Rosenheimerstrasse befreit werden. Ferner kann er im Nothfalle mit Hülfe des am tiefsten Punkte anzubringenden Schiebers entlastet werden, indem dieser durch einen Zweigcanal auch mit dem Nothauslasse in Verbindung steht. Dieser Canal dient zugleich zur zeitweisen Ausspülung des Dückers.

Der Canal der äusseren Maximiliansstrasse hat dasselbe Profil  $1,50 \times 1,00$ , wie derjenige der Wienerstrasse und wird bei einer Leistungsfähigkeit von 1,008 Cbm. pro Secunde vermittelt eines Dückers in directe Verbindung mit dem von hier aus abgehenden Nothauslass gebracht werden. Der Canal in der verlängerten Langerstrasse, welcher 1,107 Cbm. pro Secunde führt, wird ebenfalls direct mit dem Nothauslasse verbunden. Um daher die möglichst vollständige Entlastung zu gewähren, muss der Nothauslass den Inhalt dieser beiden Canäle abführen können. Die Gefälle des Canals sind steil und abwechselnd, jedoch wird demselben unter Annahme des flachsten Gefälles ein Durchmesser von 1,0 m. reichlich genügen.

Fassen wir den Hauptcanal und die sämmtlichen Nothauslässe zusammen, so ergibt sich daraus eine gesammte Lieferungs-fähigkeit der Canäle, wie folgt:

Haupt-Auslasscanal des oberen Systems . . . . .	2,515 Cbm. pro Sec.
Maximilianeum-Nothauslass gleich äussere Maximilianstrasse und Langerstrasse	2,116 » » »
Ludwigsbrücke Nothauslass gleich Rosenheimerstrasse, Kellerstr. und Hochstr.	2,272 » » »
Fischer-Gässchen Nothauslass . . . . .	0,513 » » »
Giesing Nothauslass . . . . .	0,924 » » »
	8,340
Ab Verbrauchswasser . . . . .	0,091
	8,249 Cbm. pro Sec.

1 mm. Niederschlag über das ganze Gebiet gibt 1,502 Cbm. pro Secunde; demnach entspricht also die obige gesammte Lieferungs-fähigkeit einer Regenhöhe von 5,49 mm.

Es bleibt jetzt nur noch ein Punkt, welcher im Zusammenhange mit diesem Systeme steht, zu erwähnen, nämlich das eventuelle Druckrohr oder der Dücker, welcher das Canalwasser nach dem Hauptcanale des oberen, linksuferigen Systems in die Ludwigsstrasse hinüberführen soll, damit es dort durch eigenes Gefälle mit dem übrigen Canalwasser weiter nach den Berieselungsfeldern fortgeleitet werde.

Bei dem Dücker an der Ludwigs-Brücke ist für das doppelte des Maximums von Verbrauchswasser gesorgt und somit ein Spielraum für gewöhnliche Regentage von 3,32 mm. pro Tag freigelassen. Im vorliegenden Falle hat das Rohr ebenfalls einen Durchmesser von 0,45 m. und führt dasselbe 2,38 Mal

das maximale Verbrauchswasser ab, wodurch es im Stande ist, ausser dem Verbrauchswasser eine Regenmenge bis zu 2,02 mm. in den 24 Stunden von dem gesammten ausgedehnten Entwässerungsgebiete abzuleiten.

Das eiserne Druckrohr wird, wie schon beschrieben, an der Ecke der Wiesen- und Veterinär-Strasse aufhören, worauf das Wasser in einem gemauerten Canal weiter geführt wird, dessen Grösse auf 90×60 cm. bestimmt ist.

Sämmtliche Canäle lassen sich, wie folgt, classificiren.

I.	2,20 m. Durchmesser,	kreisrund.
II.	2,10 × 1,75 m.	Eiform
III.	2,00 × 1,50 »	»
IV.	1,95 × 1,30 »	»
V.	1,80 × 1,20 »	»
VI.	1,65 × 1,10 »	»
VII.	1,50 × 1,00 »	»
VIII.	1,35 × 0,90 »	»
IX.	1,20 × 0,80 »	»
X.	1,05 × 0,70 »	»
XI.	0,90 × 0,60 »	»
XII.	Röhren 0,46 m. Durchmesser	
XIII.	» 0,38 » »	
XIV.	» 0,30 » »	
	» 0,23 » »	} Strassen-Einlaufstränge.
	» 0,15 » »	

Hierzu kommen noch verschiedene kurze Strecken von Auslasscanälen, bei welchen die kreisrunde Form als die zweckmässigste erachtet ist.

Diese Canäle können als Ausnahmefälle folgendermassen bezeichnet werden:

- a. 1,75 m. Durchmesser Hauptauslassröhren und Gisela Noth-Auslasscanal.
- b. 1,50 » » { Verlängerter Sammelcanal des rechten Ufers, zwei Noth-Auslässe dortselbst,  
sowie Noth-Auslass an der Galleriestrasse.
- c. 1,40 » » Nothauslass Sendlinger Thor.
- d. 1,20 » »
- e. 1,00 » » } sonstige Noth-Auslässe.

#### IV. Berieselung.

(Besondere Erörterung über das eventuell zu hebende Wasser.)

Ad 4 der allgemeinen Instructionen ist mir die Aufgabe gestellt: »Neben der Frage der Abschwemmung der Fäkalien, jene der Berieselung zu erörtern.«

Wie ich schon am Anfange des Berichtes bemerkt habe, musste diese Frage einen grossen Einfluss auf die Gestaltung des Projectes ausüben. Von welch' durchgreifender Natur dieser Einfluss gewesen ist, wird man daraus ersehen haben, dass in jedem einzelnen Abschnitte Bezug darauf genommen werden musste, so dass die Frage einer später möglichen Berieselung fast zu einem Grundzuge des ganzen Entwurfes geworden ist.

Die Anordnung der Niveauperhältnisse der beiden unteren Systeme Zwecks einer späteren Vereinigung derselben, sowie die möglichste Beschränkung des Umfangs dieser Systeme, mit Rücksicht auf eine eventuelle Hebung des Canalwassers, die Vereinigung dieser unteren, sowie der beiden oberen Systeme vermittelst des schon besprochenen Dückers und Druckrohres, betreffen alle ausschliesslich die mir oben gestellte Instruction, welche ich dahin auffasse, dass ich nur die Möglichkeit einer späteren Berieselung, neben einer sofortigen Ausführung der Canalisation Münchens, mit vorläufigem Ablaufe in die Isar zu beweisen habe, ohne specieller auf die Lage der zu wählenden Berieselungsfelder oder ihre besondere Behandlung einzugehen. Im Vorgehenden habe ich die einschlagenden Punkte genügend hervorgehoben, um den gewünschten Beweis zu liefern; es fehlen höchstens noch einige Angaben über das Heben des Canalwassers der beiden unteren Systeme, Angaben, die ich in Folgendem bringen werde:

Die Lage der gemeinschaftlichen Pumpstation ist schon genügend beschrieben und näher auf dem Plane bezeichnet. Um das Hauswasser von hier aus in das obere System zu heben, damit es dann durch eigenes Gefälle weiter geführt werde, wird für ein Druckrohr ziemlich der nächste Weg direct durch Schwabing bis nach dem Punkte zu wählen sein, wo die Landstrassen nach Freimann und Frettmanning abzweigen. Der Wasserspiegel eines Canals an dieser Stelle würde ca. 6,50 m. über der Sohle der Canäle an der Pumpstation liegen.

Je nach der Tageszeit wird die Menge des zu hebenden Verbrauchswassers wechseln. Genaue Messungen bei 14 der Hauptcanäle Londons ergaben als Maximum pro Stunde um 12 Uhr Mittags  $\frac{1}{15}$  der gesammten Wassermenge, welche bei trockenem Wetter in 24 Stunden durch die Canäle geführt wurde. Das stündliche Minimum um 5 Uhr Morgens betrug  $\frac{1}{50}$  der gesammten täglichen Wassermenge oder weniger als  $\frac{1}{3}$  des beobachteten Maximums und kann der Durchschnitt während 8 Stunden des Tages zu 34 Procent der gesammten Menge angenommen werden. Nimmt man die obigen Anhaltspunkte als Grundlage mit Ausnahme des stündlichen Maximums an, für welches bis jetzt bei allen Berechnungen der Münchener Canäle das allgemeiner gebrauchte  $\frac{1}{16}$  des täglichen Bedarfs angenommen ist, so erhält man für die 57307 Einwohner des linken und circa 200000 Einwohner des rechten Ufers bei einm Wasserverbrauch von 125 Litern pro Kopf folgende zu befördernden veränderlichen Wassermengen:

a.	Minimum Verbrauchswasser	0,0966 Cbm. pro Secunde		
b.	Durchschnitt	»	0,2053	» » »
c.	Maximum	»	0,3020	» » »
d.	Maximum vermehrt durch Regen bis zu 50 Procent		0,4530	» » »

Bei Zugrundelegung eines 0,62 m. weiten Druckrohres, was bei der durchschnittlichen Leistung eine Wassergeschwindigkeit von 0,68 m. pro Secunde ergibt, werden die effectiven Leistungen der Hebemaschinen die folgenden sein:

	Für a.	circa 9 HP (Pferdekraft.)
	» b.	» 22 »
	» c.	» 38 »
	» d.	» 77 »

In wie weit für diesen Zweck Wasserkraft verfügbar ist, muss späteren Erwägungen überlassen bleiben; jedenfalls wird man sich aber wegen der Unterbrechungen des Betriebs beim jährlichen Ausreinigen der Stadtbäche, sowie wegen etwaiger sonstiger Unterbrechungen nicht allein auf die Wasserkraft verlassen dürfen. Eine eingehende Erwägung der Frage wird voraussichtlich ergeben, dass es sich vielmehr empfiehlt, für alle vorkommenden Fälle genügende Dampfkraft mit Reserve vorzusehen. Inzwischen wird auch die Frage der Berieselung mehr besprochen und der Entscheidung näher gebracht sein, was zu dem Resultate führen kann, dass man einen grösseren Theil des gewöhnlichen Regenfalles mit auf die Rieselfelder pumpen möchte, um dadurch der Verunreinigung des Flusses durch Zufluss des Verbrauchswassers noch mehr vorzubeugen.

Wollte man zum Beispiel ausser dem Maximalverbrauchswasser noch für eine tägliche Regenmenge von 6 mm. Höhe auf dem Terrain der beiden unteren Systeme sorgen, was bei der mehrfach besprochenen Annahme, dass nur die Hälfte bis zu einem Drittheil des jeweil fallenden Regens gleichzeitig in die Canäle gelangt, einer Regenhöhe von 12 resp. 18 mm. in 24 Stunden entspricht, so müsste das Druckrohr bis auf 0,70 m. oder 0,75 m. vergrößert werden und es würde die Maschine effectiv Folgendes zu leisten haben:

		bei 0,70 m. Rohr,		bei 0,75 m. R.
für	a.	rund	9 HP	9 HP
»	b.	»	20 »	20 »
»	c.	»	33 »	31 »
»	d.	»	61 »	55 »
»	e. od. Maximum Verbrauchs-			
	wasser + 6 mm. Regen-			
	höhe in 24 Stunden		135 »	114 »

Durch Anlegung eines bedeckten Bassins, in Verbindung mit dem Pumpbrunnen, lässt sich jedoch die Ungleichheit dieses Kraftbedarfs, namentlich bei trockner Witterung ausgleichen und somit die Maximalleistung der Maschinen entsprechend reduciren. Bis zur weiteren Ausarbeitung der definitiven Details ist es jedoch nicht nothwendig, dieses näher zu beleuchten, sondern genügen hier die gegebenen Umriss mit der ungünstigeren Annahme des Mangels eines Compensations-Bassins vollständig, um ein allgemeines Bild des Bedarfs zu geben.

## V. Bauliche Einrichtungen.

(Ventilation der Canäle etc.)

Bei älteren Canalanlagen wurde meistens in primitiver Weise vorgegangen. Man baute im Allgemeinen ohne System, je nach dem momentanen Bedarf, stückweise Canalstrecken, die hauptsächlich dazu bestimmt waren, das Regenwasser abzuführen und bei denen in der Regel von Wasserverschlüssen abgesehen wurde. Als man später anfang, mehr planmässig zusammenhängende Canäle zu bauen und auch das Hauswasser in dieselben aufnahm, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, wenigstens die Ausdünstungen nach dem Innern der Häuser durch Anbringung von Wasserverschlüssen zu verhindern. In wenigen Fällen dachte man aber daran, der durch diese Wasserverschlüsse in den Röhren eingeschlossenen Luft einen anderen Ausweg zu verschaffen.

Im Allgemeinen wurden diese älteren Canäle durch Offenlassen der Regen- oder Strasseneinläufe genügend gelüftet; da sie aber fehlerhaft in der Form und in der Regel ohne Spülung waren, bildeten sich in denselben Ablagerungen, deren Verwesung Ausdünstungen verursachte, die sich den Passanten und Nahwohnenden in unangenehmster Weise bemerkbar machten. Bei den ersten geregelten Anlagen von eiförmig gebauten und Röhren-Canälen mit guter Spülung glaubte man derartigen Missständen am wirksamsten durch Verschliessen aller Oeffnungen mittelst Wasserverschlüssen vorzubeugen. Es stellte sich aber bald heraus, dass man mit solchem Abschliessen der Gase viel zu weit gegangen war und man erkannte, dass nur dann ein vollständiger Schutz gegen das Eindringen der Canalluft in die Häuser und üble Gerüche auf der Strasse geschaffen würde, wenn man auf anderem Wege für genügenden Luftwechsel in den Canälen sorgte.

In London fing man bereits im Jahre 1834 an, die Strasseneinläufe mit Wasserverschlüssen zu versehen und hatte man im Jahre 1840 allein in der Altstadt an 900 Einläufen solche angebracht. Nun machte sich aber auch der Mangel an Ventilation bemerkbar und wurden deshalb mitten in der Strasse direct auf den Canal hinuntergehende, mit Gittern versehene Schächte gebaut, die insofern ihren Zweck erfüllten, als sie eine wirksamere Luftbewegung im Gewölbscheitel zuließen, als die früheren Strasseneinläufe, die ähnlich wie bei den Münchener Sielen unterhalb der Widerlager einmündeten. Man fand indess in diesen mit Gittern versehenen Schächten auch nicht das Gewünschte. Es wurden in der Regel nicht eine genügende Anzahl derselben angebracht und es gab in den engen und stark frequentirten Strassen schon Beschwerden über die emporsteigenden Dünste.

Bei dieser Einrichtung ergab sich der weitere Nachtheil, dass der Strassen-Schmutz, welcher durch die Gitter fiel, in denjenigen Canälen sich in kleinen Haufen lagerte, wo die nothwendige und beständige Wassermenge mit Spülung fehlte, um denselben fortzuschwemmen. Durch spätere Verbesserungen wurden die Missstände dieser Art der Ventilation aufgehoben.

Mr. Haywood, Engineer to the Commissioners of Sewers of the City of London, erstattete im Jahre 1858 einen sehr ausführlichen Bericht über den damaligen Stand der Ventilation nicht allein der Canäle Londons, sondern auch anderer Städte. Kurze Zeit darauf hat der jetzt verstorbene Herr Dr. Letheby, the Medical Officer to the above Commissioners, Versuche mit Holzkohlen gemacht, um die übelriechende Canalluft zu desinficiren, die so günstig ausfielen, dass sofort eine Reihe von Ventilations-schächten damit versehen wurde, daher auch dieses Verfahren gleichzeitig bei der Canalisation Westhams, welche ich damals für Herrn Rawlinson leitete, adoptirt wurde. Seit jener Zeit hat diese Art Ventilation der Strassencanäle immer mehr Ausdehnung und wenn auch in verschiedenen Formen doch im Allgemeinen Anwendung gefunden.

Obgleich in Frankfurt a/M. ein speciell zu Ventilationszwecken 100 Fuss hoher Schlot gebaut und hierzu ausserdem noch ein alter Wartthurm verwendet wurde, ist diese Art von Ventilation doch vorgesehen und auch grösstentheils zur Ausführung gekommen. Auch in Düsseldorf ist die Ventilation der ausgeführten Hauptcanal-Linie, ausschliesslich durch Schächte nach dem Frankfurter Muster auf die Strassen führend, hergestellt und bei der jetzt im Bau begriffenen Canalisation Stuttgarts sind gleichfalls die Frankfurter Einrichtungen angenommen worden. In Danzig ist dieselbe Ventilation im Principe zur Ausführung gebracht, nur mit dem Unterschiede, dass weniger Ventilations-Oeffnungen vorgesehen sind, als in Frankfurt a/M. und Düsseldorf. Dort ist die patentirte Einrichtung des Herrn Latham adoptirt worden, welche zwar sehr vervollkommnet und zweckentsprechend, aber auch mit grösseren Kosten verknüpft ist.

Nach All' dem glaube ich, dass die Ventilation durch Schächte zur Aufnahme von Holzkohlen als dem Zwecke vollständig entsprechend und genügend für die Münchener Canalisation empfohlen werden kann. Dieselbe besteht darin, dass an jedem Vereinigungspunkte zweier Canäle, wo bei den Trompeten-Gewölben Erhöhungen über dem Scheitelgewölbe des gewöhnlichen Canales entstehen, sowie an den erhöhten Kammern der Seiteneingänge und sonstigen Einsteigschächten Röhren bis nahe zur Strassenoberfläche geführt sind, woselbst eine kleine Kammer angebracht ist, welche alsdann mit einer eisernen Platte und an der einen Seite mit einem beweglichen und verschlossenen Gitter zugedeckt wird. Das oberste Rohr wird mit einem geflochtenen Korb versehen, welcher die Holzkohlen aufzunehmen hat und welcher letztere durch das seitliche Anbringen des Gitters und durch die vorgesehene Vertiefung der Kammer zur Aufnahme des durch das Gitter fallenden Schmutzes trocken und in Wirksamkeit gehalten werden.

Die Ventilation geschieht durch die Röhren vom Gewölbe des Canales aus, durch den Korb mit Holzkohlen gefüllt, wodurch die Canalluft desinficirt werden soll, ehe solche durch das offene Gitter in das Freie gelangt. Die Holzkohlen sind desshalb nicht allein in trockenem Zustande zu halten, sondern müssen auch von Zeit zu Zeit erneuert werden. Es versteht sich dabei von selbst, dass, sobald man es für nothwendig findet, die gefüllten Holzkohlenkörbe einzusetzen, die Ventilationsöffnungen für die ausweichende Canalluft oder die von aussen hineingelangende frische Luft theilweise gesperrt werden. Daher ist eine weit grössere Anzahl als bei offenem Rohr und Gitter nothwendig.

In der City of London liegen diese Ventilationsschächte in Entfernungen von 85 m., während bei dem kürzlich vollendeten Sammelcanale der Stadt Brighton die Schächte 182 m. auseinander liegen. In diesen beiden Fällen sind die Schächte vom Gewölbe des Canales aus aufgemauert, daher von grösserem Querschnitte und besonders in dem letzteren Falle, wo dieselben zu gleicher Zeit als Einsteigschächte für die Arbeiter benutzt werden können.

Wenn die grösseren Querschnitte der Schächte die weiteren Entfernungen einigermaßen rechtfertigen, so ist dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass sich die Ventilation auch mehr auf einen Punkt concentrirt. Mr. Rawlison CB. CE. Chief Superintending Inspector to the Local Government Board in London sagt in seinen „Allgemeinen Instructionen für städtische Behörden und Ingenieure, betreffend Canalisation und Wasserleitungen“, dass die Ventilations-Oeffnungen nicht weiter als 91 m. auseinander liegen sollen und Mr. Latham gibt über das in dieser Hinsicht geleistete in seinem „Sanitary Engineering“ für alle diejenigen, welche sich mit den verschiedenen Ventilations-Einrichtungen näher vertraut machen möchten, sowie sich für diesen Abschnitt interessiren, sehr werthvolle Aufschlüsse und Abhandlungen, besonders auch über die herrschenden verschiedenen Ansichten hierüber. Er gelangt dabei zu dem Schlusse, dass die Ventilations-Oeffnungen im Verhältnisse zu der Lieferungsfähigkeit eines jeden Canales stehen, in den unteren Districten in grösserer Anzahl als in den oberen vorhanden, aber niemals weiter als 182 m. auseinander liegen sollen. Dagegen haben wir in Frankfurt die Schächte durchschnittlich in Entfernungen von 35 m. vorgesehen.

Die zu obigem Zwecke erforderlichen Röhren werden während des Baues vom Gewölbe des Canals bis auf einige Fuss unter Pflasterhöhe aufgeführt, um je nach Bedürfniss nachträglich ihrer Vollendung entgegen zu gehen. Die Ventilationsschächte an den vorher erwähnten Kammern der Seiteneingänge und Trompeten-Gewölbe bei Verbindung zweier Canäle dagegen, werden mit letzteren gleichzeitig vollständig hergestellt.

In Anbetracht der vorstehenden Auseinandersetzungen und der gegebenen Verhältnisse glaube ich, dass auch für die Stadt München solche Schächte von nicht über 40 m. Entfernungen vorgesehen werden müssen.

Abgesehen von etwaigen abweichenden Ansichten hiervon, würde ich empfehlen, so viele Fabrik- und sonstige hohe Schornsteine als nur immer möglich zu Ventilationszwecken mit den Canälen in Verbindung zu bringen. Die Erfahrung anderer Städte lehrt indess, dass die nöthige Erlaubniss der Besitzer solcher Schornsteine sehr schwer zu erlangen ist und kann daher nicht viel darauf gerechnet werden.

In Carlisle jedoch, wo man hohe Schornsteine zu diesem Zwecke vielleicht zum erstenmale in Mitbenutzung gebracht hat, ist es gelungen, von 4 bis 5 solcher Besitzer die Erlaubniss zur Anschliessung der Schornsteine an die Canäle zu erlangen, welche denn auch seit 20 Jahren ihre guten Dienste leisten.

In dem früher schon angeführten Brighton, einer Stadt von über 100,000 Einwohnern deren Behörde ausserordentlich um die Salubrität der Stadt besorgt ist, weil es sich um einen Badeort handelt, will man ausser den vorhin schon erwähnten Ventilationsschächten längs des neuen Sammelcanals noch ein 100 Fuss hohes Kamin errichten, welches als Ventilationsschacht mit Feuerung versehen sein soll.

Eine andere schon ziemlich viel besprochene Ventilation der Strassencanäle vermittelst der Regenrohre der Häuser ist ebenfalls in Carlisle vielleicht zum erstenmale durchgeführt worden und zwar hauptsächlich auf Kosten der Behörde. Die dagegen im Allgemeinen gemachte Einwendung, dass bei Anfüllung der Strassencanäle und bei der dadurch entstehenden Spannung der Luft in denselben die Regenröhren als Ventilationsröhren werthlos seien, ist allerdings in solchen Fällen gerechtfertigt, wo Röhren unter dem Widerlager der gemauerten Canäle einmünden. Da alsdann die Mündungen dieser Röhren durch das Wasser in dem Hauptcanal abgeschlossen sind, so hat die über dem Wasserspiegel im Canal abgesperrte Luft keine Verbindung, weder mit den Hausröhren, noch mit deren Wasserverschlüssen und würde dieselbe ihren Ausweg durch die Strassenventilationsschächte finden und höchstens da, wo diese nicht vorhanden, für zufällig anwesende Arbeiter im Canale lästig sein.

Zu solchen Zeiten befinden sich aber keine Arbeiter in demselben, während, sobald das Wasser bis unter die Sohle der Hausröhren sich gesenkt hat, die Regenröhren, wenn auch ihrer tiefen Lage wegen nicht auf die wirksamste Weise, doch als Ventilationsröhren für die Strassencanäle in Thätigkeit gesetzt sind.

Bei Beginn der Hausentwässerungen in Frankfurt a/M. haben wir versucht, diesen Einwendungen dadurch zu begegnen und die Regenröhren als Hilfsmittel zur Ventilation der Strassencanäle zu gewinnen, dass, während die Röhren, welche das Wasser nach dem Canale führen sollten, unterhalb der Widerlager einmündeten, diejenigen Röhren, welche den Canal ventiliren sollen, am Gewölbe abgeschlossen wurden. Es versteht sich aber von selbst, dass, wenn man eine grössere Anzahl solcher Verbindungen machen wollte, die Kosten den Behörden zufallen müssten. Ausserdem wäre zu berücksichtigen, dass, je wirksamer und zweckentsprechender die Röhren zu Ventilationszwecken mit den Canälen verbunden werden, um so vorsichtiger man in der Wahl derselben sein müsste. Die Röhren sollten sich vor Allem in einem guten Zustande befinden und luftdichte Fugen haben; ausserdem dürften sie aber auch dann nur angeschlossen werden, wenn ihre oberen Enden nicht unterhalb von Dachfenstern oder Fenstern nebenanstossender Gebäude liegen.

Die Strasseneinläufe werden am besten aus Steingut, Eisen oder Cement ausgeführt, können aber auch aus verputztem Mauerwerke mit einem genügenden Lettenumschlage, oder mit Beton in der Baugrube geformt, ebenfalls wasserdicht hergestellt werden. Diese letzteren werden wahrscheinlich nicht billiger zu stehen kommen und haben den Nachtheil, dass sie sich bei Trottoir- und Strassenänderungen nicht versetzen lassen. Sie werden mit Wasserverschlüssen und mit einem beweglichen Schlammkasten, welcher den schwereren Theil des Strassenschlammes aufzufangen hat, versehen. Durch diesen beweglichen Schlammkasten ist die Reinigung des Sinkkastens ausserordentlich erleichtert, indem durch einen hiezu eigens construirten Wagen, der an der Seite mit einem kleinen Krahn versehen ist, der Kasten heraufgehoben, der Schlamm in den Wagen geleert und der Kasten gleich wieder an seine Stelle zurückgebracht wird, ohne dass auf der Strasse irgend welche Spur zurückbleibt.

Strassen-  
Einläufe.

Die hier sich ergebenden Zeitersparnisse gegenüber der früheren Art der Reinigung von Strasseneinläufen ist einerseits nicht unbedeutend und andererseits wird die durch das ältere Verfahren

verursachte Unannehmlichkeit des Verpestens der Luft durch den auf der Strasse ausgebreiteten Schlamm vermieden.

Der Wasserspiegel des Wasserverschlusses und des Sinkkastens selbst muss frostfrei liegen und die Sinkkästen sind mit einem Gitter zu versehen, das an seiner unteren Seite einen Trichter hat, welcher dem hineinfallenden Wasser nicht allein die Richtung nach der Mitte des unterhalb liegenden Schlammkastens gibt, sondern auch den weiteren Zweck haben soll, die Ausdünstungsfläche zu verkleinern.

Seiten-  
Eingänge.

Im Allgemeinen werden alle Zugänge zu den Canälen vermittelt sogenannter Seiteneingänge vom Trottoir aus hergestellt und wird die Einführung solcher für die verkehrsreiche Stadt München am geeignetsten sein.

Bei den vorhandenen Sielen sind solche Eingänge zur Ausführung gekommen. Dazwischen liegen aber direct auf der Mitte der Strasse Schächte, in den meisten Fällen ohne Steigeisen, welche letztere hauptsächlich für die Arbeiter beim Reinigen der Canäle dienen. Ueberhaupt scheinen diese Schächte hier nur aus Vorsicht angebracht worden zu sein, denn bei gut bespülbaren Canälen sind dieselben eigentlich nicht nothwendig. Für die neu anzulegenden Canäle wird es wenigstens weder nothwendig noch rathsam erscheinen, besteigbare Schächte in der Mitte der Strasse anzubringen. Ausnahmen sind zulässig in denjenigen engen Strassen, wo Seiteneingänge nicht anzubringen sind, oder sich keine besonderen Vortheile dabei erzielen lassen, endlich in abgelegenen Strassen der Vorstädte mit wenig Verkehr.

Es würde sich vielmehr empfehlen, eine grössere Anzahl Seiteneingänge, als es bei den vorhandenen Sielen der Fall ist, herzustellen und sollten dieselben im Durchschnitte nicht weiter als 200 m. auseinander liegen. Auch müssten die Eingangsdeckel in Rücksicht auf die Passanten eine grössere Sicherheit, als die bei den Sielen in München gebrauchten, gewähren.

Der jetzt im Allgemeinen gebräuchliche Deckel bietet die nöthige Sicherheit dadurch, dass sich unter demselben ein Gitter (sogenannter Sicherheitsdeckel) befindet, welches sich beim Oeffnen des Deckels bis auf das Niveau des Trottoirs hebt und selbstschliessend ist, so dass während der eine Deckel offen steht und das Gitter die Oeffnung schützt, weder der offen stehende Deckel durch fremde Hand geschlossen, noch der Sicherheitrost über dem Schachte aufgemacht werden kann.

Röhren-  
Canäle,  
Mannlöcher  
und Lam-  
penlöcher.

Wo Röhrencanäle in Anwendung kommen, werden dieselben möglichst in geraden Linien und ohne Unterbrechung im Gefälle angelegt. An Brechpunkten des Gefälles oder der geraden Linien werden, je nachdem Oertlichkeit und Umstände es erfordern, Seiteneingänge, Mannlöcher oder sogenannte Lampenlöcher direct auf dem Canal angebracht. Da, wo sich die Röhren nur in verschiedenen geraden Linien mit den dadurch gebildeten Winkelpunkten legen lassen, können, wenn die betreffenden Strecken nicht zu gross sind, Mannlöcher und Lampenlöcher abwechselnd gebraucht werden, indem sich durch eine Lampe, an einem Winkelpunkte hinunter gelassen, von dem nächsten Winkelpunkte und Mannloche aus die dazwischen liegende Strecke besichtigen lässt. Die Lampenlöcher dienen zu gleicher Zeit als Ventilatilationsschächte und sollte die Entfernung zwischen den Mannlöchern und ihnen oder zwischen mehreren derselben nicht grösser als 40 m. sein. Die Mannlöcher werden mit Steigeisen und Ventilations-Einrichtung versehen und mit einem schweren eisernen Deckel zugedeckt, der jedoch an der oberen Seite zur Schonung der Pferde mit Holzklötzen versehen wird.

Spülthüren.

Die Anwendung und Benutzung von Spülthüren sind schon durch die vorhandenen Einrichtungen bei den gegenwärtigen Sielen so genügend bekannt, dass ich es kaum für nothwendig erachte, denselben hier nochmals zu erwähnen. Die bisher beschriebenen Spülungen und Zuführungen von Wasser sind jedoch unvollständig, wenn nicht das Spülwasser sowie das Hauswasser selbst weiter durch die Anwendung von Spülthüren und sonstige Einrichtungen ausgenützt werden können. Spülthüren wären nämlich an allen geeigneten und entsprechenden Punkten anzubringen. Vermittelst derselben ist das Wasser, das unterwegs schon seine guten Dienste geleistet hat, also beispielsweise von einer Spülgallerie abgelassen ist, wieder zu weiteren Spülungszwecken aufzufangen. Ebenso könnte das Verbrauchswasser durch Schliessen der Spülthüren gestaut und zur zeitweisen Spülung der Canäle verwendet werden.

Die übliche Einrichtung der Spülthüre gestattet, nachdem das Wasser durch sie bis zu ihrer Oberkante gestaut ist, das plötzliche oder momentane Loslassen desselben, wodurch die abwärts liegende Strecke des Canals durch den mächtigen Strom rein gespült wird. Es bietet dies aber zu gleicher Zeit eine rückwirkende Kraft, die fast so weit als das Canalwasser gestaut wird, zur Reinigung des Canals beiträgt. In Verbindung mit dieser Thüre steht weiterhin eine mechanische Ein-

richtung, womit man die Spülthüre, nachdem nur ein Theil des aufgestauten Wassers abgelassen ist, gegen den hierdurch künstlich hervorgerufenen mächtigen Strom wieder schliessen kann. Diese Einrichtung gestattet die grösstmögliche Ausnützung des aufgestauten Wassers, da in vielen Fällen das Ablassen eines Theiles desselben für den unterhalb gelegenen und zu spülenden Canal genügen wird, somit das übrige Wasser für die Spülung oberhalb gelegener Seitencanäle benutzt werden kann.

Die zwischen den parallel laufenden Hauptcanal-Linien liegenden Seitencanäle und Röhrenstrecken werden an ihren oberen Enden mit einem sogenannten Handschieber versehen. Dieser Schieber wird möglichst leicht aus Blecheisen hergestellt, jedoch mit verstärkten, geschliffenen Dichtungsflächen und sonst üblichen Keilvorrichtungen versehen, um die gewünschte Wasserdichtigkeit zu erhalten. Ausserdem erhält der Schieber eine Stange, vermittelt welcher sich derselbe leicht bewegen lässt. Diese Schieber werden durch richtige Vertheilung der Spülthüren unter der Stauhöhe der letzteren gehalten, so dass beim Schliessen einer Spülthüre und Oeffnen der Schieberthüre das in dem Hauptcanale aufgestaute Wasser die Seitencanäle durchströmt. Für die Handhabung der Spülthüren werden Seitengänge nothwendig, dagegen werden im Allgemeinen für die Führung der Handschieberstange Röhrenschächte, bis auf die Strassenoberfläche geleitet, genügen. Hand-  
schieber.

Gewöhnliche gusseiserne Schieberthüren mit Gegengewicht, Schraube, Zahnstange und Ueber- setzungs-Vorrichtung werden bei den Hauptauslässen und allen Regen- oder Nothauslässen anzubringen sein. Die meisten Nothauslässe lassen sich mit Ueberläufen versehen, wobei die Canäle bei einer bestimmten Füllung sich über ein angebrachtes Wehr in die Nothauslasscanäle selbstthätig entlasten. Dagegen ist es beim Oeffnen des Schiebers demselben ermöglicht, den Nothauslass in volle Thätigkeit zu setzen, wie denn auch durch Schliessen eines zweiten angebrachten Schiebers sich die volle Entlastung unterhalb gelegener Canäle ergibt. Die Haupt-Auslässe sowie diejenigen Nothauslässe, welche direct in die Isar führen, werden ausserdem mit selbstthätigen Hängeklappen zu versehen sein. Gewöhn-  
liche  
Schieber-  
thüren.  
Regen-Aus-  
lässe etc.

Diese Klappen, welche für unvorhergesehene Fälle anzubringen sind, werden bei offener Schieberstellung dem Rückstau von rasch eintretendem Hochwasser der Isar vorbeugen.

Durch Anbringen von Gegengewicht wird der im Innern des Canals zum Oeffnen nothwendige Druck auf ein Minimum reducirt.

## VI. Bau - Materialien.

Obgleich nicht speciell aufgefordert, mich über die zu verwendenden Baumaterialien zu äussern ist es dennoch möglich, dass dies als ein selbstverständlicher Bestandtheil des gewünschten Gutachtens betrachtet worden ist, und erlaube ich mir daher, ehe ich zu den letzten Abschnitten der mir durch die Instructionen auferlegten Aufgabe schreite, die Frage der Materialien kurz zu berühren.

In meiner Aeusserung über die vorhandenen Siele habe ich mich schon hinsichtlich der Beschaffenheit der zur Verwendung gekommenen Backsteine günstig ausgesprochen. Bei einem Ziegelmaterial, wie es in München vorhanden ist, und da in der Umgegend grössere Ziegeleien zur Hand sind, welche jedem vorkommenden Bedarfe gewachsen erscheinen, sehe ich keinen Grund, von der Verwendung dieses Materials bei dem Baue der Canäle Münchens abzusehen. Es werden jedoch hinsichtlich des Fabrikats und der Anfertigung der zum Canalbaue zuzulassenden Backsteine weit grössere Anforderungen gestellt werden müssen, als dies bei dem Baue der Siele der Fall gewesen zu sein scheint.

Der Bau der Canäle geht heut zu Tage im Gegensatz zu dem Baue von Canälen in früherer Zeit, mit ihrem rauhen Mauerwerk (gewöhnliche Bruchsteine) und dicken Mauern dahin, die Stärke der Canalwandungen auf ein Minimum zu reduciren, indem sich nicht allein hierdurch bei tief angelegten Canälen eine grosse Ersparniss an den Kosten des Ausgrabens, sondern auch an dem Mauerwerke der Canäle selbst erzielen lässt. Dadurch tritt aber auch bei dem Baue die grössere Nothwendigkeit heran, dass nur das beste Material in seiner bestmöglichen Qualität zur Verwendung kommt. Es dürfen keine rauhen Feldbrandsteine oder ungenügend gebrannte, oder gar kalkhaltige Steine zur Verwendung gelangen. Die Steine mittelst der Hand oder mit der Maschine geformt müssen in Oefen hart gebrannt, gleichmässig in Form und scharfkantig sein und möglichst glatte Flächen besitzen, damit man überall regel-

rechte und gleichmässige Fugen hat, und beim Ausfugen des Mauerwerkes eine schöne, glatte, innere Wandfläche für das Canalwasser bekommt.

Es müssen ebenfalls die nothwendigen Keil-, Brunnen-, abgerundete und sonstige Formsteine beschafft werden, damit nicht allein gleichmässige Mörtelfugen entstehen, sondern auch das Abhauen von Steinen wegfällt.

Die begehbaren Canäle werden am besten in zweiringigem Mauerwerk von je 12 cm. hergestellt. Es hat sich dieses Verfahren noch überall bewährt, und es bietet, abgesehen von der Stärke der Doppelringe, noch andere Vortheile. In Fällen, wo es für nothwendig erachtet werden sollte, könnte die innere Wandung des äusseren Ringes bis zur Kämpferhöhe mit einem starken Verputz versehen werden, ehe der innere Ring gemauert wird. Für kleinere Canäle genügt in der Regel ein einziger Ring Mauerwerk von 12 cm.

Für den Mörtel, mit welchem das Mauerwerk hergestellt werden soll, wird es sich empfehlen, wenigstens bis zur Widerlagerhöhe den besten Portland-Cement mit Sandzusatz, und für die Gewölbe hydraulischen Kalkmörtel zu verwenden. Hierüber wird jedoch eine nähere Kenntniss über die dem Baufach in München zur Verfügung stehenden Bezugsquellen von Cement und Kalk und ihrer Beschaffenheit erlangt werden müssen, ehe irgend welche Entscheidung über die Wahl dieser Materialien getroffen werden könnte.

Die Verwendung von Cementbeton bei dem Baue von städtischen Canälen ist in letzterer Zeit in einigen Städten hauptsächlich durch das Verdienst des Herrn Bürkli in Zürich eingeführt, selbst in Fällen, wo gute Backsteine zu mässigen Preisen zu haben sind.

Die Züricher Canäle sind unter seiner Leitung in Beton hergestellt, und es wurde beabsichtigt, die Canäle Basels in Cement-Beton auszuführen, welches Verfahren dadurch gerechtfertigt erscheint, dass nach Mittheilung des Canton-Ingenieurs Herrn Merian keine geeigneten Backsteine vorhanden, noch weit um Basel herum zu beschaffen sind.

In Ulm, Heidelberg und Mannheim werden gewisse Canalstrecken in Beton ausgeführt. Dagegen sind die Canäle Frankfurts und der Hauptcanal Danzigs, — alle anderen in letzterer Stadt bestehen bekanntlich aus Steingutröhren — ebenso die grösseren Canäle in Berlin, Düsseldorf, sowie die eben im Baue begriffenen Canalstrecken in Mainz, Crefeld und Stuttgart aus Backsteinmauerwerk hergestellt.

Während ich nun für München aus den erwähnten Gründen, wegen Vorhandenseins von guten Backsteinen das seitherige Verfahren und den Bau der Canäle im Allgemeinen in Mauerwerk empfehlen zu müssen glaube, wird es sich dennoch bei der Ausarbeitung der Details vielleicht herausstellen, dass durch theilweise Verwendung von Beton eine Ersparniss zu erzielen ist. So lange man die beste Qualität Steine für Herstellung der innern und der dem Canalwasser exponirten Wandungen verwendet, wodurch man zu gleicher Zeit eine vollständigere Controle der Arbeit während der Ausführung sichert, scheint mir jedenfalls die Anwendung von Beton für den äusseren Ring und alle Hinterfüllungen zulässig, wenn dabei eine Ersparniss erzielt werden kann, ein Verfahren, das übrigens in London und Croydon schon zur Anwendung gekommen ist. Ich bin daher der Meinung, dass die Verwendung von Beton überhaupt noch in weitere Erwägung zu ziehen sein wird.

Die grösseren und aus Mauerwerk herzustellenden Canäle werden sich im Allgemeinen am besten herstellen lassen, wenn für die Fundirung derselben sogenannte Sohlstücke verwendet werden. Ich habe in meinem Stuttgarter und Heilbronner Berichte darauf hingewiesen, dass glasierte Steingutsohlstücke hierzu als ein dauerhaftes Material zu empfehlen seien. Diese Sohlstücke eignen sich dazu nicht allein wegen ihrer bekannten Härte, sondern auch desshalb, weil die glasierte Fläche dem gewöhnlichen Laufe des Wassers im Canale den geringst möglichen Widerstand bietet. Dieselben besitzen unten, ähnlich wie Hohlziegel, der Länge nach Oeffnungen oder Höhlungen, die aneinandergelegt, fortlaufende Röhren bilden, bieten sohin bei Grundwasser den Vortheil, dass das Wasser auf kurze Strecken leichter entfernt und das erste Mauerwerk im Trockenen ausgeführt werden kann, während das Zusammenfügen der Sohlstücke vermitteltst einer daran geformten Lippe oder Muffe ermöglicht, die Fugen von der oberen Seite aus gegen das darunter fliessende Wasser mit Cement oder einem sonstigen Dichtungsmaterial wasserdicht herzustellen.

In Frankfurt a/M. sind Steingut- und Sandsteinsohlstücke in ziemlich gleicher Anzahl, während des letzten Jahres auch solche aus Cementguss verwendet worden. Wo die Gefälle nicht

so steil sind, dass die Sohle der Canäle sehr starken Reibungen (wie z. B. in Stuttgart) ausgesetzt werden, glaube ich, dass die Anwendung von Sandsteinsohlstücken zulässig ist. Auch bin ich der Ansicht, dass man, wenn Sohlstücke aus Cementguss längere Zeit vor dem Gebrauche fabricirt werden, damit das nöthige Zutrauen zu ihrer Güte und Sicherung gegen allenfallsige ungünstige Nachwirkung des Materials erworben wird, keine grossen Bedenken gegen ihre Verwendung haben sollte. Sie besitzen den Vortheil, dass sie sehr gerade, scharfkantig und genau nach der Schablone gearbeitet werden, auch der Länge nach mit rohrartigen Oeffnungen für die Abführung des Grundwassers versehen werden können, sind aber, wie leicht erklärlich, bedeutend schwerer als die Steingutsohlstücke. Letztere sind daher am leichtesten zu behandeln und zu verlegen.

In London hat man bei dem Baue der Haupt-Sammel- und der damit zusammenhängenden Nebencanäle die Entfernung des in der Baugrube vorgefundenen und den Bau so störenden Wassers auf andere Weise bewerkstelligt. Die Baugruben wurden dort so tief gegraben, dass ein Rohr unter die Sohle des Canals gelegt werden konnte, welches das Wasser nach den Pumplöchern hinleitete. Hierauf wurde das Fundament von Beton hergestellt, auf dem alsdann der Bau des Canals vor sich ging. Nach meinem Dafürhalten könnte ein derartiges Verfahren in München höchstens bei dem Baue des Haupt-Sammel-Canals des oberen Systems des linken Ufers durch den englischen Garten nöthig werden, und in den übrigen Fällen, wo Wasser in den Baugruben vorhanden sein sollte, dürften zu seiner Abführung die Querschnitte der Oeffnungen, welche die Steingutsohlstücke bieten, genügen. Ausser in Frankfurt a. M. sind Steingutsohlstücke ausschliesslich in Düsseldorf verwendet worden, ebenso für den im Baue begriffenen 6000 Meter langen Hauptcanal Crefeld's und bei den gegenwärtigen Canalbauten in Stuttgart und Mainz. Die Wahl der Sohlstücke für München muss einigermassen vom Preise der verschiedenen Materialien abhängen. In erster Linie wäre jedoch Steingut zu empfehlen. Für die Canalstrecken, welche aus Röhren bestehen, stehen auf der einen Seite Steingut und eine Reihe von glasirten feuerfesten Thonröhren, und auf der anderen Seite seit neuerer Zeit Cementgusröhren zur Verfügung.

Meine Ansicht darüber kann im Allgemeinen kurz gefasst werden. Sie geht dahin, dass, wenn die Preise der Röhren gleich sind, ein in allen seinen Theilen dichtes Steingutröhr vorzuziehen ist. Bis zu 30 cm. Durchmesser werden erfahrungsgemäss wahrscheinlich Steingutröhren billiger zu stehen kommen, dagegen ist über dies Maass hinaus zu erwarten, dass die Cementröhren weniger kostspielig ausfallen, wesshalb alsdann die Verwendung der letzteren in Erwägung zu ziehen wäre.

## VII. Hausentwässerung.

Im Gegensatze zu dem Verfahren, welches man bei dem Baue älterer Canäle, sowie bei der Herstellung der neueren Siele eingehalten hat, wird es sich empfehlen, wie dies auch bei allen neueren, geregelten Canalisationen geschieht, bei der Herstellung der Strassencanäle gleichzeitig die Hausentwässerungen in Betracht zu ziehen und entsprechend zu berücksichtigen.

Demgemäss sind die Häuser längs des im Baue begriffenen Canales einer entsprechenden Berücksichtigung zu unterwerfen, um dadurch ein sicheres Urtheil zu gewinnen, auf welche Art und Weise sich dieselben am besten entwässern lassen und um auch in dem Canale alsdann an den entsprechenden Stellen die nöthigen Oeffnungen für den Anschluss der Hauscanäle vorsorglich anzubringen. Diese Oeffnungen werden für gemauerte Canäle, am besten aus Steingut, Sandstein oder Cementguss als sogenannte Einlassstücke im Voraus geformt, beim Baue des Canals an den bezeichneten Stellen eingesetzt.

Die Einlässe müssen kreisrund sein und mindestens zweierlei Durchmesser haben, um den verschiedenen Bedürfnissen der Häuser und Liegenschaften entsprechen zu können. Im Allgemeinen genügen hierfür Durchmesser von 15 und 23 cm. Diese Einlassstücke werden mit einer Falze behufs Aufnahme und Anschluss des ersten Rohres des Hauscanales versehen. Bei Röhrencanälen werden Façon- oder sogenannte Verbindungsstücke mit dem entsprechenden Ansatz für den Hauscanal ebenfalls in der für die Häuser- und Strasseneinläufe zweckmässigsten Lage mit den Röhren verlegt. Alle solche Oeffnungen werden bis zum definitiven Gebrauch mit einem sogenannten Verschlusssteller verschlossen. Die genaue

Lage der Einlassstellen ist sorgfältigst aufzunehmen und in die Pläne einzutragen, damit dieselben zu jeder Zeit genau abgesteckt und gefunden werden können, um dadurch unnöthige Erdarbeiten, eventuell das nachträgliche Durchbrechen der Canalwandungen zu vermeiden.

Von diesen Verbindungsstücken aus sind die Hauscanäle mit möglichst gleichmässigem Gefälle bis zu dem am weitesten davon entfernten Einlaufe in den Hauscanal durchzuführen. Ausnahmen hiervon dürften zwar in gewissen Fällen wegen der Fundamenttiefe etc. gestattet und gemacht werden, aber jemehr die allgemeine Regel eingehalten wird, desto selbstreinigender, in ihrer Wirkung zuverlässiger und zu der Entwässerung des Untergrundes der Häuser zweckdienlicher werden die Hauscanäle sein.

Die ursprünglichen Hausentwässerungsvorschriften Frankfurts bedingten volle Ausnützung des vorhandenen Gefälles und sind dieselben während der ersten fünf Jahre eingehalten und zur Ausführung gebracht worden, bis die Behörde der Kosten wegen glaubte, einige Aenderungen in den bestehenden Vorschriften eintreten lassen zu müssen. Unter Anderem wurde die Bestimmung bezüglich der Ausnützung des vorhandenen Gefälles dahin geändert, dass es nicht mehr obligatorisch ist, wenn den Canälen sonst ein Gefälle von 1:20 gegeben werden kann, ein gleichmässiges Gefälle durchzuführen. Die natürliche Folge davon ist, dass, wo auch stärkere Gefälle vorhanden sind, sich Niemand dazu versteht, dieselben auszunützen, sondern soweit wie möglich in solchen Fällen das zulässige Gefälle von 1:20 zur Anwendung bringt und das übrige Gefälle nur bei der letzten Strecke zunächst dem Strassencanale eintreten lässt.

Trotzdem das Gefälle von 1:20 schon als ein sehr gutes für Hauscanäle bezeichnet werden muss, kann ich nicht umhin, die thunlichste Ausnützung des gesamt vorhandenen Gefälles zu empfehlen.

Da wo die Niveau-Verhältnisse derart sind, dass schwächere Neigungen entstehen, sollte man solche nicht unter 1:60 zulassen, ohne daran die Bedingung der Anlage einer besonderen Spülvorrichtung zu knüpfen.

Bei freistehenden Häusern und überall da, wo sich die Möglichkeit bietet, das Legen der Hauscanäle durch die Häuser zu vermeiden, müsste demgemäss verfahren werden. Wo hingegen sich die Häuser nicht anders entwässern lassen, als durch Führung der Röhren unterhalb derselben her, müssen noch weitere Vorsichtsmassregeln getroffen werden, um vollständig luft- und wasserdichte Fugen herzustellen. Nach den erwähnten ursprünglichen Frankfurter Vorschriften wurden daselbst die Canäle, welche in den Vorstädten sich fast ausschliesslich ausserhalb der Häuser befinden, auf ein tieferes Niveau als das der anstossenden Kellerräumlichkeiten gelegt. Der oberste End- oder Anfangs-Punkt des Canals wurde 40—60 cm. unter dem Niveau des Kellers bestimmt und das Gefälle dann ausgenützt. Dadurch wurde eine vollkommene Entwässerung des Bodens erreicht und gleichzeitig allen Versickerungen nach den Keller- oder den demnächst gelegenen tiefen Räumen, soweit dieselben sich durch etwaige undichte Fugen hätten ergeben können, vorgebeugt. Es geschah dies jedoch manchmal auf Kosten des Gefälles, welches dadurch öfters die practische Grenze erreichte. Diese Bestimmung ist nicht obligatorisch, sobald der Eigenthümer eine Verzichtleistung auf die Entwässerung des Kellers einreicht. Wird aber eine Kellerentwässerung angeschlossen, so ist es gestattet, für den Fall, dass der Canal noch fortgeführt werden soll, von dem Einmündungspunkte der Kellerentwässerung an mit dem Hausentwässerungscanale über das Niveau der Kellersohle zu gehen.

In wie weit man in München von der noch vollständigeren Entwässerung des Bodens durch Legung der Hauscanäle auf ein tieferes Niveau als das der anstossenden Keller, sofern dies möglich ist, ohne die Gefälle dadurch zu sehr zu beeinträchtigen, abgehen und die weniger weitgehenden, jetzigen Bestimmungen Frankfurts eintreten lassen will, muss den weiteren Berathungen über die eventuell zu erlassenden Hausentwässerungsvorschriften überlassen werden.

Für die Hausentwässerung im Allgemeinen werden sich Steingutröhren mit gut bearbeiteter Lettendichtung und einer eben solchen Umhüllung der Fugen am besten eignen. Für die unter den Häusern wegzuführenden Röhrenstrecken müssten jedoch die Fugen mit Portland-Cement verdichtet und die Röhren in ihrer ganzen Länge mit einem 10—15 cm. starken Lettenschlag umhüllt werden. Will man aber hierbei mit einer noch grösseren Sicherheit vorgehen und allen auch nur im geringsten Grade zu befürchtenden Verunreinigungen des Bodens unter den Häusern in Folge undichter Fugen vorbeugen, so sind zu diesem Zwecke gefirnisste gusseiserne Röhren mit Bleidichtung zu empfehlen. Die erwähnten Vorschriften Frankfurts vom Jahre 1868 gingen dahin, dass alle Röhren, die innerhalb

der Häuser zu liegen kamen und Wasserclosets in sich aufnahmen, sowie alle damit in Verbindung stehenden Stränge aus solchen eisernen Röhren bestehen sollten. Im Jahre 1872, als Herr Hawksley zum Vorsitzenden des bedeutendsten Ingenieur-Vereines Englands in London erwählt wurde, wies er in seiner Antrittsrede auf diese Frage hin und betonte, dass die Zeit gekommen wäre, wo es als unbedingte Nothwendigkeit erachtet werden müsste, der Hausentwässerung eine grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden und besonders glaubte er, dass für alle unter die Häuser zu liegen kommenden Röhrenstränge nur eiserne Röhren mit Bleidichtung verwendet werden sollten.

Wir in Frankfurt waren ihm schon einige Jahre voraus. Der erwähnte Passus seiner Rede machte damals einiges Aufsehen und wurde in allen englischen Fachblättern als Leitfaden für die Hauscanäle der Zukunft angeführt. Als die Vorschriften Frankfurts im Jahre 1873 umgeändert wurden, setzte man diese Bestimmung der Kosten wegen mit einigen anderen in die Kategorie der nicht mehr verbindlichen und ist dieselbe jetzt nur dann noch obligatorisch, wenn die geringste Deckung der Steingutröhren unter 0,50 cm. fällt.

Jedoch ist immerhin die Verwendung von Eisenröhren in § 3 der Bestimmungen wie folgt empfohlen:

„Als sicherste und solideste Entwässerungsleitung sind gefirnisste Eisenröhren mit Bleidichtung zu empfehlen und müssen solche Eisenröhren zur Abführung des Hauswassers, soweit nicht durch die nachfolgenden Bestimmungen Ausnahmen besonders gestattet sind, überall vorschriftsmässig verwendet werden.“

Wo aber, wie in München, so sehr auf die möglichste Hebung und Besserung des Gesundheitszustandes gesehen wird, weshalb das sicherste Vorgehen gegen die Verunreinigung des Bodens nur gewünscht werden kann, glaube ich, dass die Verwendung von eisernen Röhren unterhalb der Häuser trotz höherer Kosten dennoch in Erwägung zu ziehen wäre.

Die Fallröhren der Wasser-Closets müssen ebenfalls aus gefirnisstem Gusseisen bestehen. Ein weit geringerer Durchmesser, als sonst in München und in anderen Städten bei der Verwendung der leichten eisernen Röhren zu diesem Zwecke üblich ist, wird aber genügen. Ein 12 cm. Rohr von 8 mm. Wandstärke wird fast für alle vorkommenden Fälle entsprechend sein und wird sich auch hier wieder die Bleidichtung empfehlen. Diese Röhren müssen in allen Fällen zur Ventilation durch das Dach geführt werden. Sie stehen mit dem Hauptentwässerungsstrang, an dem keine Syphons oder sonstige Wasserverschlüsse anzubringen sind, in Verbindung, so dass hierdurch die betreffenden Hauscanäle ventilirt werden. Dagegen muss zwischen jedem Wassercloset, welches dem Fallrohre angeschlossen werden soll und diesem ein emaillirter eiserner Syphon eingeschaltet werden, der, ganz abgesehen von den Wasserverschlüssen, welche die betreffende Construction des angewendeten Closets ergibt, ein Ausweichen der Canalluft nach dem Closet und dem Innern des Hauses verhindern, sowie gleichzeitig den Hauscanal gegen das Hineinwerfen solcher Gegenstände, für deren Aufnahme er nicht bestimmt ist, schützen und dadurch jeder Verstopfung derselben vorbeugen soll. Die Wahl der Construction der Wasser-Closets dürfte sonach den Hausbesitzern überlassen bleiben, so lange für eine genügende Spülung derselben gesorgt ist.

Alle sonstigen Abläufe von den Häusern müssen mit Wasserverschlüssen von der anerkannt besten Construction versehen sein und ist darin eine ziemlich grosse Auswahl vorhanden. Für Wassersteine, Lavoirs, Pissoirs etc. werden gewöhnliche Blei-Syphons angewandt. Dieselben haben an der unteren Seite eine Oeffnung zum Ausputzen und Reinigen, welche vermittelt eines einzuschraubenden Stöpsels verschlossen gehalten wird. Die Wasserstein-Syphons müssen einen Durchmesser von 6—7 $\frac{1}{2}$  cm. haben und mit einem Messingseiher von 10—12 cm. Durchmesser versehen sein, welcher trichterförmig in den Syphon übergeht und als Einlauf dient. Die Lavoir- und Pissoir-Syphons können einen Durchmesser von 3 $\frac{1}{2}$  bis 5 cm. haben. Die Fallröhren der Wassersteine sind wo thunlich behufs Ventilation durch das Dach zu verlängern, damit die Wasserverschlüsse im Innern der Häuser möglichst von irgend welcher wechselnden Spannung der Luft in den Röhren befreit werden. Abläufe für Waschküchen, Keller oder sonstige Räumlichkeiten, welche das Wasser auf dem Boden-Niveau aufzunehmen haben, werden am Besten durch Anwendung von kleineren gusseisernen Sinkkästen hergestellt. Man benutzt hierzu zwei sehr entsprechende Arten. Die Eine mit seitlichem Auslaufe und doppeltem Wasserverschlusse ist besonders für diejenigen Fälle sehr geeignet, in denen wegen Mangel an Gefälle die Entwässerungsröhren wenig tief zu liegen kommen. Die Andere mit senkrechtem Auslauf nach unten und mit dreifachem Wasserverschluss erfordert eine grössere Tiefe der Röhren ist aber wegen ihrer

ausgezeichneten Construction am meisten zu empfehlen. Diese beiden Sinkkästen sind mit einem kleinen, beweglichen Schlamm-Eimer versehen, welcher die zeitweise Reinigung derselben so vereinfacht, dass solche durch das Dienstpersonal des Hauses besorgt werden kann. Bei der zuletzt erwähnten Construction befindet sich unter diesem Schlamm-Eimer der dritte Wasserverschluss, welcher alle Ausdünstungen des Canals, auch wenn dieser Eimer weggenommen ist, verhindert und gleichzeitig die darunter befindlichen Röhren schützt. Auf der unteren Seite des Einlaufrostes ist ein Trichter angegossen, welcher durch Eintauchen in den Schlamm-Eimer den obersten Wasserverschluss bildet und dadurch die Ausdünstungsfläche möglichst verkleinert.

Für die Entwässerung von Höfen ist es geboten, Sinkkästen zu verwenden, deren Wasserverschluss so tief liegt, dass er vor dem Frost genügend geschützt ist. Es würde aber nicht angerathen sein, so grosse Sinkkästen wie sie für die Strassen vorgesehen, auch für obengenannten Zweck anzuwenden, es sei denn, dass die Stadtbehörde die Reinigung derselben übernehme. Die anzuwendenden Sinkkästen können wohl dieselbe Construction haben, sie müssen aber um so viel kleiner sein, dass sich der darin befindliche Schlammemimer ohne irgend welches Hebewerk, von einem Manne zu Reinigungszwecken herausnehmen lässt. Das beste Material, aus welchem sie gefertigt werden, ist wie bei den Strassen-Sinkkästen Steingut oder Cementguss. Der gusseiserne Rost hierzu ist mit einem Trichter zu versehen. Für die Entwässerungsröhren der Sinkkästen wird ein Durchmesser von 10 cm. genügen. Ebenso wird dieser Durchmesser für die Entwässerungsröhren von Bädern, Pissoirs, Lavoirs, Waschküchen- und Keller-Sinkkästen, für Küchenwassersteine, Fallröhren und Regenröhren entsprechend sein. Mehrere derartige Abflussröhren sind in 15—23 cm. Stränge zu fassen. Unterirdische Entwässerungsröhren von Wasserclosets dürfen hingegen nie einen geringeren Durchmesser als 15 cm. haben. In der Regel wird diese Dimension auch für die Entwässerung eines gewöhnlichen Hauses genügen.

Ehe eine Hausentwässerung angefangen wird, muss ein genauer Plan, gewöhnlich im Maassstabe von 1:100 (für grössere Liegenschaften ist jedoch ein Maassstab bis 1:250 zulässig) mit Längenprofilen und Querschnitten in demselben Maassstabe von sämtlichen Haupt- und Nebenröhrenstrecken angefertigt und der betreffenden Behörde in Duplicat zur Genehmigung vorgelegt werden. Für die Prüfung solcher Pläne, sowie zur Ertheilung der zu ihrer Anfertigung nöthigen Auskunft in Bezug auf die Lage und genaue Tiefe der in den Strassenkanälen vorgesehenen Einlass- und Verbindungsstücke, für die Absteckung derselben, sowie zur Ueberwachung der Arbeit und zur Sicherung des Einhaltens der bestehenden Vorschriften und der genehmigten Pläne, ist ein besonderes Bureau oder eine Abtheilung des Canalbau-Bureau's zu errichten, dessen Personal aus einem Inspector und den nöthigen Hilfsbeamten zu bestehen hat.

Es gibt eine Menge anderer Punkte, welche die Hausentwässerung betreffen und die hier berührt werden könnten, doch glaube ich durch das oben Angeführte den verehrlichen Münchener städtischen Collegien genügende Grundlagen für weitere Berathungen und Aufstellung derjenigen Vorschriften gegeben zu haben, die sie nach ihrem Ermessen für die Hausentwässerungen Münchens seiner Zeit für geeignet finden werden und demgemäss zu erlassen gedenken.

## VIII. Detail-Projecte.

Nach der mir ertheilten zweiten Instruction sollte ich:

„Bestimmte Vorschläge über den Umfang machen, in welchem zunächst Detail-Projecte auszuarbeiten wären“.

Obgleich bei den vorhandenen Sielen die Fäkalien ausgeschlossen sind, wird doch die Aufnahme derselben in die neu anzulegenden Canäle vorausgesetzt. Da nun der Auslass der Siele sich in den Schwabinger Bach ergiesst, erscheint mir derselbe nicht geeignet, um weiterhin als ständiger Auslass für die Canäle benutzt zu werden, sobald letztere einmal bestimmt sind, auch die Fäkalien mit aufzunehmen. Es könnte höchstens dieser alte Auslass als ein Provisorium während des Baues betrachtet werden, welches jedoch, sobald mit den Anschlüssen der Haus-Canäle und der Einführung der Fäkalien begonnen würde, nothwendig verlegt werden müsste.

Die Ausführung der ersten Hauptlinien, welche hauptsächlich den Zweck haben müssen, die nothwendigen Verbindungen mit den vorhandenen Sielen zu Spülzwecken herzustellen, würden an sich keine wesentliche Verunreinigung des Baches mit sich bringen, indem die Hausanschlüsse, so lange dieselben nicht obligatorisch gemacht werden, anfänglich nicht so sehr rasch vor sich gehen,

Sobald aber die Siele von den Hauptcanallinien einmal völlig umringt und überhaupt bei ihnen alle sonstigen, empfohlenen Verbesserungen gemacht sind, so dass sie auch Fäkalien aufnehmen können, wird auf einmal eine solche Länge von ihnen in Betracht kommen, dass, wenn die Einführung der Fäkalien auch nur langsam stattfindet, dieselbe doch eine ganz andere Bedeutung bekommen wird, als wenn man nur mit der Ausdehnung der neueren Canäle zu thun hätte. Es erscheint mir desshalb bei der Ausarbeitung der ersten auszuführenden Canäle nothwendig, dass der Haupt-Auslass des oberen Districtes direct in die Isar mit aufzunehmen sein wird, selbst wenn die Berieselungs-Anlagen von vornherein als der einzige und richtige Ausgangspunct für die Canalisation angesehen werden soll. Es ist zur Genüge geschildert worden, dass auch bei Berieselungs-Anlagen dieser Auslass einen nothwendigen Bestandtheil der Canalisation bilden wird. Seine Ausführung würde bei Aufnahme der Fäkalien dieselben direct in den grösseren Strom der Isar weit aus dem Bereiche der Stadt führen und den vom sanitätlichen Standpunkte aus sehr grossen Vortheil darbieten, möglichst rasch ein grosses Netz von vorhandenen Canälen zur Aufnahme der Fäkalien zur Verfügung zu stellen.

Ich habe die Verhältnisse Münchens nicht zu dem speciellen Zweck einer zu treffenden Bestimmung über diejenigen Stadttheile studirt, welche an Canälen am Bedürftigsten sind, da ich sicher bin, dass ein verehrlicher Magistrat weit besser im Stande sein wird, hierüber zu urtheilen. Sind solche Stadttheile jedoch bekannt, so sollte man zunächst daran denken, diese zuerst in Angriff zu nehmen. Ich muss in dem vorliegenden Falle nur befürchten, dass es so viele Stadttheile gibt, die weit auseinander gelegen, doch dieselbe Nothwendigkeit der Canalisation aufweisen, um es zur Unmöglichkeit zu machen, den wohlgemeinten Wünschen aller auf einmal durch Inangriffnahme der betreffenden Districte zu entsprechen. Bei einer solchen Bestimmung werden, abgesehen von der grossen Nothwendigkeit, gewisse Districte möglichst rasch in den Besitz von Canälen zu setzen, doch technische Gesichtspunkte immerhin von grossem Einfluss sein. Es scheint mir von Wichtigkeit, dass diejenigen Stadttheile, welche durch die Bauhätigkeit in rascher Entwicklung begriffen sind, so bald als möglich mit Canälen versehen werden, damit die gegenwärtige, in den älteren Stadttheilen bestehende, fehlerhafte Einrichtung der Abtrittsgruben etc. nicht auch auf die neu errichteten Häuser übertragen werde. Dies Ziel wird sich aber nur dann erreichen lassen, wenn von solchen Districten stets einer nach dem andern in Angriff genommen werden kann.

Die Bauhätigkeit der Isar-Vorstadt, sowie diejenige der Max-Vorstadt in der Richtung des Friedhofes und der Maximilians-Kaserne liesse sich durch Ausdehnung der vorhandenen Siele befriedigen, wenn eine derartige Ausdehnung im Einklange mit dem neuen Systeme geschehen könnte. Ich habe aber schon zur Genüge erläutert, dass der unzulänglichen Tiefe der Siele wegen, diess nicht thunlich, und daher davon Abstand zu nehmen ist. Da aber die Siele im Thal schon mit Spülung direct von den Stadtbächen versehen sind, erscheint es mir nothwendiger mit dem oberen Districte zuerst vorzugehen. Es sollte das durch die neuen Schlachthäuser gewonnene Spülwasser zunächst bis zur Ausführung einer reichlichen Wasserversorgung möglichst ausgenützt, und dessen Zuführung durch die Fortsetzung des Schlachthaus-Canales zu den vorhandenen Sielen der Louisen-, Sophien- und Otto-Strasse an den auf dem Plane VI. bezeichneten Punkten C, I, K, G und H ermöglicht werden. Der Canal sollte dann längs des Maximiliansplatzes, der Brienner- und Ludwigs-Strasse bis zum Universitätsplatz fortgesetzt werden, wo alsdann der vorhandene Auslass provisorisch benützt werden könnte. Setzt man den Canal dann von dem Sendlingerthor in anderer Richtung durch die Stadt längs der Sendlinger-, Rosen-, Wein- und Theatiner-Strasse fort, bis zum Anschluss des Ludwigsstrassen-Canals, so erhält man die Grundlage zu der Ausbildung des Canalnetzes eines wichtigen Stadttheiles, welches dann auf einmal oder je nach Bedürfniss zur Ausführung gebracht werden kann.

Gleichzeitig hiermit sollten die Detailprojecte sich nicht allein auf den Hauptcanal längs der Schwabinger Landstrasse und durch den englischen Garten beschränken, sondern sich auch auf die Ausdehnung der Haupt-Canallinien durch die Adalbert-, Schelling-, Schleissheimer-, Sand-, Hasen- und Salzstrasse, sowie unter der Bahn durch, bis zur Bayerstrasse erstrecken.

Ein werthvolles Quantum Wasser von der Brauerei in der Bayerstrasse, welches wegen der mangelnden Tiefe des dort vorhandenen Siels nicht zu Spülzwecken zu stauen ist, könnte durch die grössere Tiefe des neuen Canals zeitweise dem Bayerstrassen-Siel entnommen und in den Canal unter der Bahn, welcher vorerst als Sammelgalerie dienen kann, geleitet, und zur Spülung aller der hier anzulegenden neuen Canäle, sowie zur weiteren Spülung der vorhandenen Siele benützt werden.

Das Siel der Herbststrasse, sowie durch eine Fortsetzung des Canals in der Salzstrasse, dasjenige der Dachauerstrasse und auch wieder das der Louisenstrasse würden hierdurch von einer anderen Seite erreicht werden, während das Siel der Gabelsbergerstrasse an der Ecke der Schleissheimerstrasse dadurch bespülbar würde. Ebenso könnte das Spülwasser von der Brauerei der Dachauerstrasse durch Anschluss an den tiefer liegenden neuen Hauptcanal ausgenützt werden. Die Ausführung dieser Haupt-Canallinien würde, in Verbindung mit den nördlich der vorhandenen Siele in der Richtung des nördlichen Friedhofes gelegenen Neben-Canälen, diesen in der Ausdehnung begriffenen Stadttheil vorerst und auf einige Zeit wahrscheinlich befriedigen, und die vollständige Entwässerung der Salz-, Hirten-, Hasen-, Hopfen- und Lämmer-Strasse, sowie des bis jetzt noch nicht entwässerten Theiles der Dachauerstrasse und eines Theiles der Nymphenburgerstrasse ermöglichen. Auch würden diese Linien die Grundlage für die weitere Ausdehnung der äusseren Dachauer- und Nymphenburger-Strassen-Canäle bilden, durch welche sodann weiteres Spülwasser von dem Nymphenburger Kessel aus zugeführt werden könnte. Dasselbe gilt für die Fortsetzung längs der Aenger- und Landwehr-Strasse, der verlängerten Goethestrasse und Sendlingerlandstrasse oder irgend einer der neuen Strassen in Verbindung mit den Schlachthäusern bis zur projectirten Hauptspülgalerie, wo dieselben ihren Anschluss finden werden.

Nachdem diese Gallerie hergestellt und derselben Wasser zugeführt sein wird, dürften wichtige Bestandtheile der Münchener Canalisation als geschaffen zu betrachten sein.

Ob nun zunächst die Haupt-Canäle des unteren Systems des linken Ufers, oder diejenigen der Vorstädte Haidhausen und Au in Betracht kommen sollen, würde der verehrliche Magistrat in Erwägung zu ziehen haben. In Anbetracht des schon erwähnten Umstandes aber, dass der untere Stadttheil des linken Ufers theilweise schon mit spülbaren, eiförmigen Canälen versehen ist und dass die Vorstädte Haidhausen und Au, obschon sie eine Menge neuer Strassen aufzuweisen haben und sich in ihnen eine rege Bauhätigkeit bemerkbar macht, soweit mir bekannt, keine solchen Canäle besitzen, glaube ich, dass dieselben insofern zunächst in's Auge gefasst werden müssten, als wenigstens gewisse Hauptlinien als Grundlage für die weitere Ausdehnung zur Ausführung gebracht werden sollten.

Es wäre daher anzurathen, folgende Canallinien zunächst in Betracht zu ziehen und Detail-Projecte hierfür auszuarbeiten:

- 1) Ein Canal für die Au, anfangend bei der Eisenbahn-Kreuzung der äusseren Birkenau, wo schon aus dem Entenbächl Spülwasser zu erlangen ist, welcher Canal längs der äusseren Birkenau-, der Freibad-, Entenbach-, Rottaw-Strasse, Mariahilfplatz und Lilienstrasse zu führen wäre und an dem unteren Ende der Kohlen-Insel einen vorläufigen Auslass, durch Ausführung des späteren Nothauslasses bekommen würde.
- 2) Ein Canal für Haidhausen: Hier wären der vorbeschriebene Auslass, sowie der Nothauslass unterhalb der Maximilians-Brücke, als vorläufige Auslässe zu benützen. Ein Haupt-Canal, welcher die sämtlichen neuen Strassen aufzunehmen hätte, wird bei der Irren-Anstalt beginnen und durch die Stein-, Wiener- und äussere Maximilians-Strasse seinen Lauf nehmen, von wo er dann abwärts durch die Anlagen, bei Ausführung des erwähnten Auslasses nördlich der Maximilians-Brücke, sich vorläufig in die Isar ergiessen würde. Die Canäle der Keller-, Preising- und des westlichen Theiles der Wiener-Strasse, der Sandgruben-, Eggern- und Milch-Strasse könnten diesem Canal sofort angeschlossen werden, während die Rosenheimerstrasse und der Gasteig vorläufig bei dem Canal an der Kohlen-Insel ihren Anschluss zu finden hätten.

Diese verschiedenen vorgeschlagenen Linien sind der grösseren Deutlichkeit wegen auf dem beigehefteten Plane VI angegeben.

Hiermit hoffe ich den mir von Seiten eines verehrlichen Magistrats zu Theil gewordenen ehrenvollen Auftrag zur Zufriedenheit desselben erledigt zu haben und bleibt mir nur noch übrig, meinen besten Dank dem Herrn Baurath Zenetti auszusprechen, für die so überaus freundliche Unter-

stützung, welche er mir in jeder Hinsicht zu Theil werden liess, indem er mir nicht nur das nöthige technische Personal bereitwilligst zur Verfügung stellte, sondern mir auch jedwede wünschenswerthe Auskunft ertheilte und in aller und jeder Beziehung im höchsten Grade behülflich war.

Ausserdem bin ich meinen Dank auch denjenigen Herren des Personales schuldig, die speziell während meiner Abwesenheit von München mit der Erledigung meiner Wünsche bezüglich der Nivellements und sonstiger Auskunft betraut wurden.

Schliesslich gebe ich der Hoffnung Ausdruck, dass der verehrliche Magistrat die durch die nothwendig gewordene, ausführliche Behandlung des ganzen Projectes eingetretene Verzögerung in der Ablieferung desselben gütigst entschuldigen werde.

Frankfurt a/M., den 15. Juli 1876.

J. Gordon.



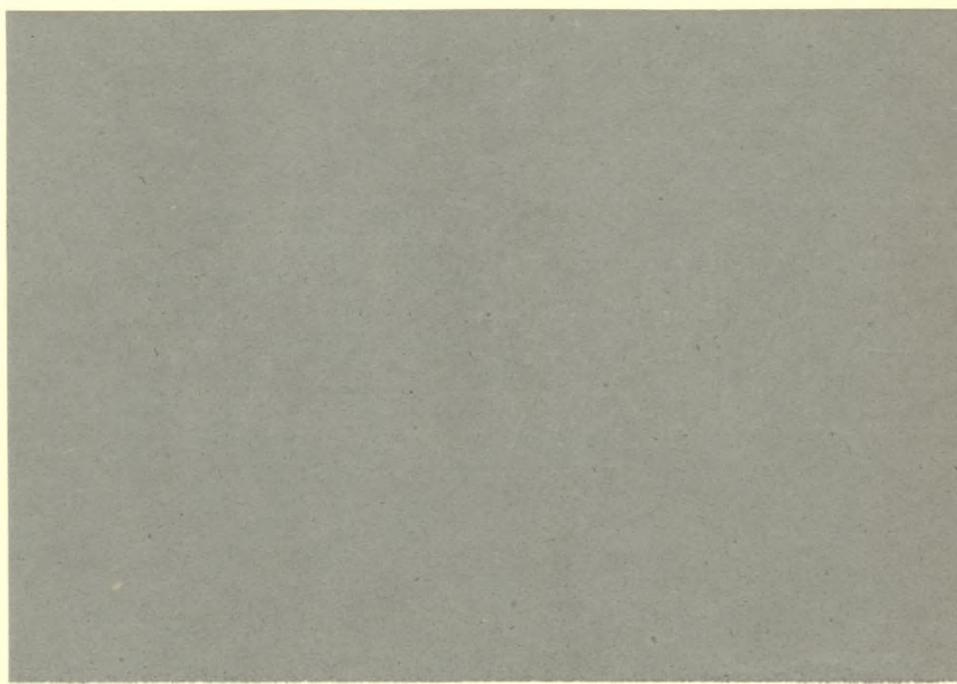
10-12

10-12

### Berichtigungen.

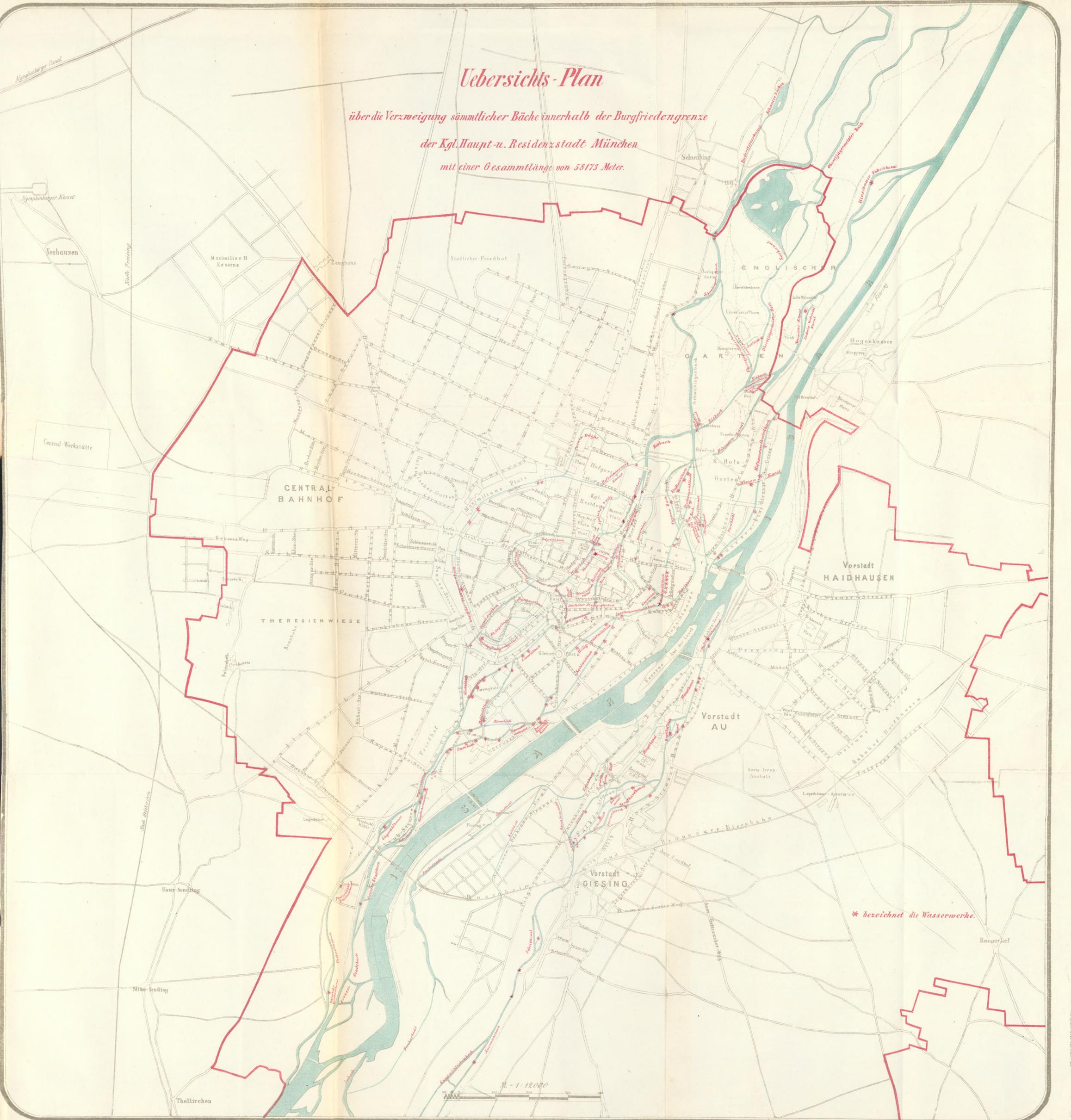
Seite	20	Zeile	1	von	oben	soll	heissen	„Gefälle“	statt	Gefässe.
„	21	„	4	„	unten	„	„	„diesen“	„	diessn.
„	35	„	6	„	„	„	„	„1867“	„	1876.
„	44	„	15	„	oben	„	„	„20,000“	„	200,000.
„	44	„	16	„	„	„	„	„225“	„	125.

---



# Uebersichts-Plan

über die Verzweigung sämtlicher Bäche innerhalb der Burgfriedengrenze  
der Kgl. Haupt- u. Residenzstadt München  
mit einer Gesamtlänge von 58173 Meter.

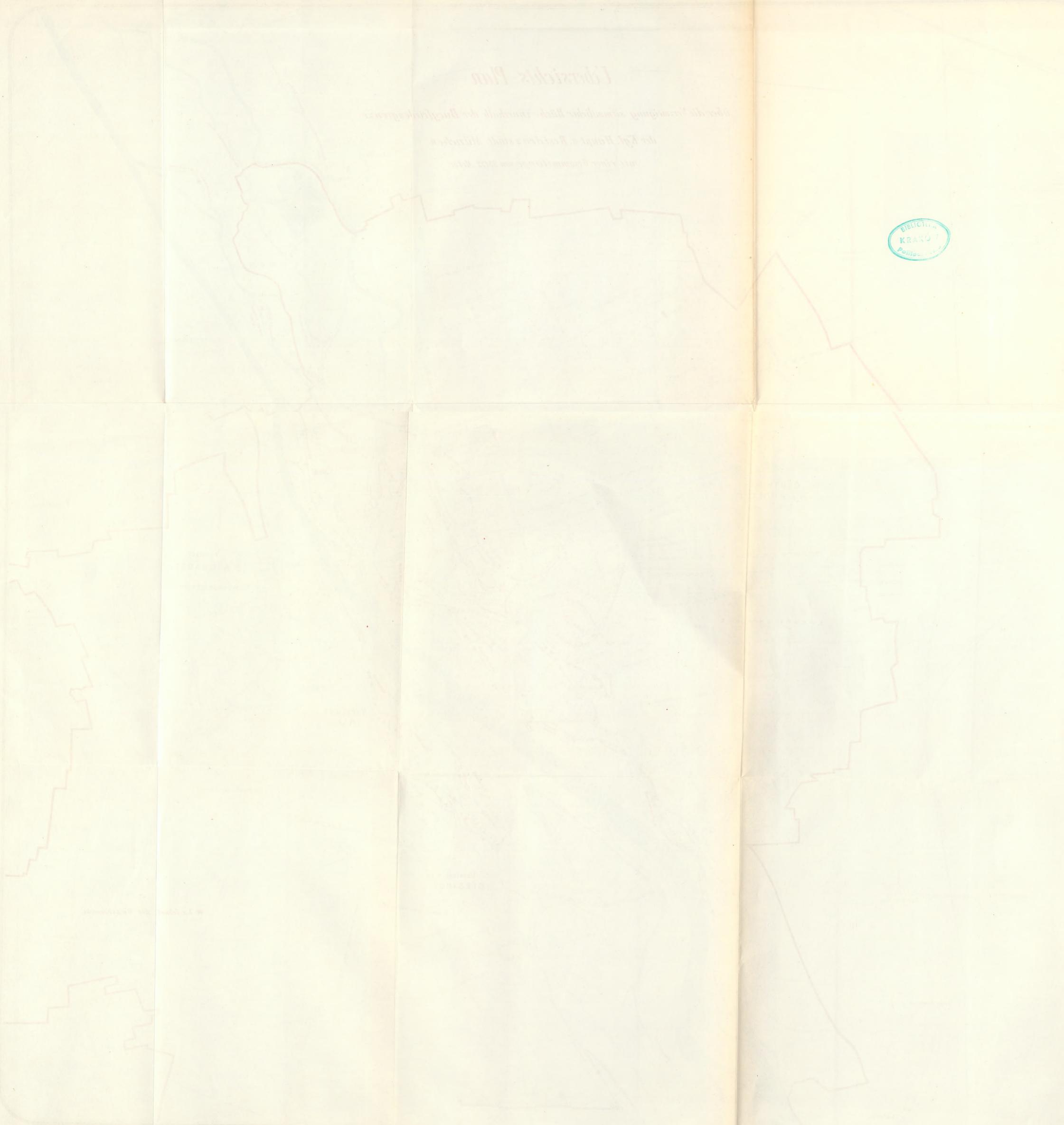


\* bezeichnet die Wasserwerke

M. 1:12000

# Übersichts-Plan

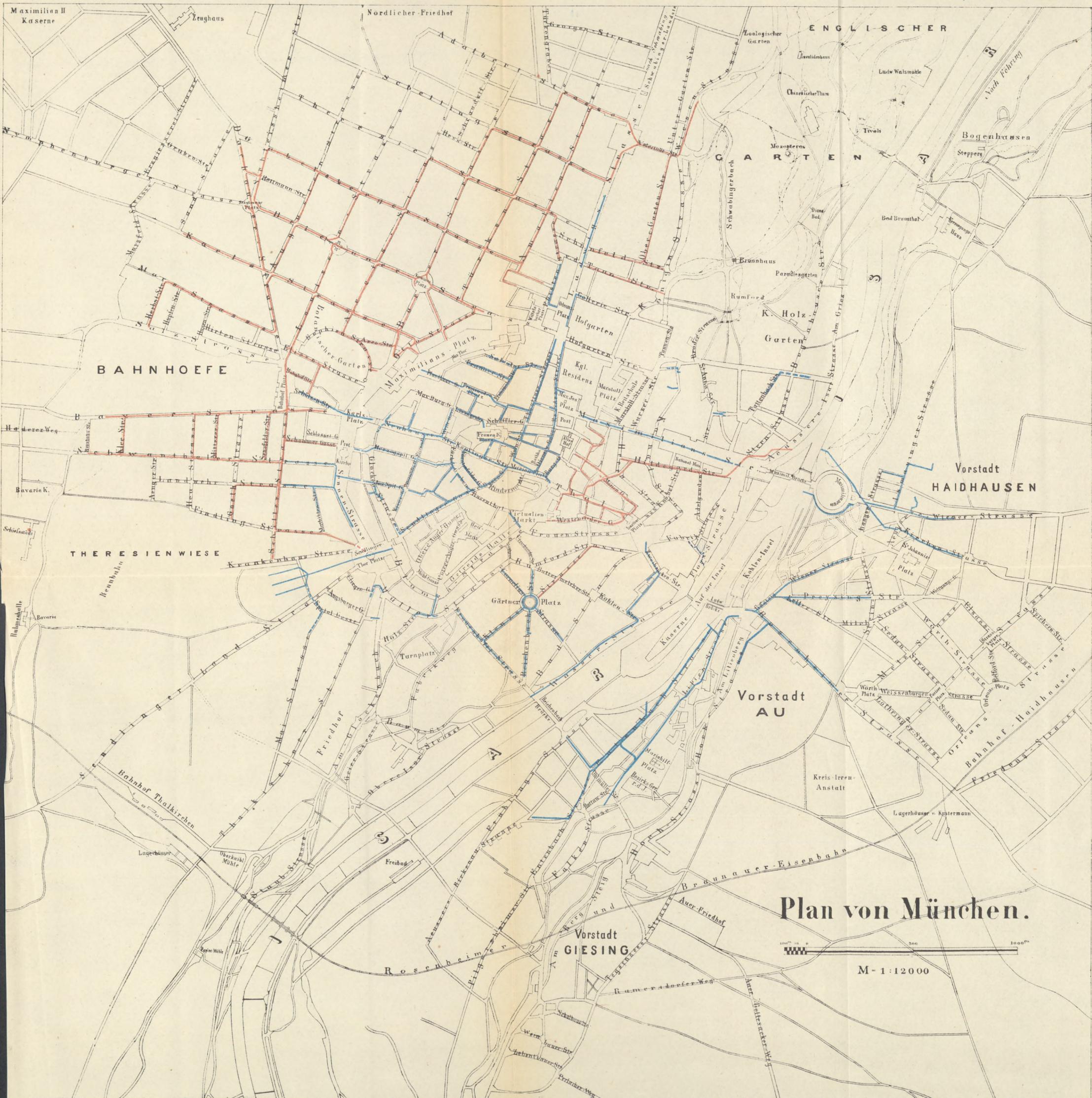
über die Fortsetzung des Eisenbahnbauwerks  
von der Station Bismarck nach Norden  
auf dem Wege über die Stationen...



# Münchener Canalisation

Plan enthaltend die neueren Sielen und allen Canäle.

Blatt II.

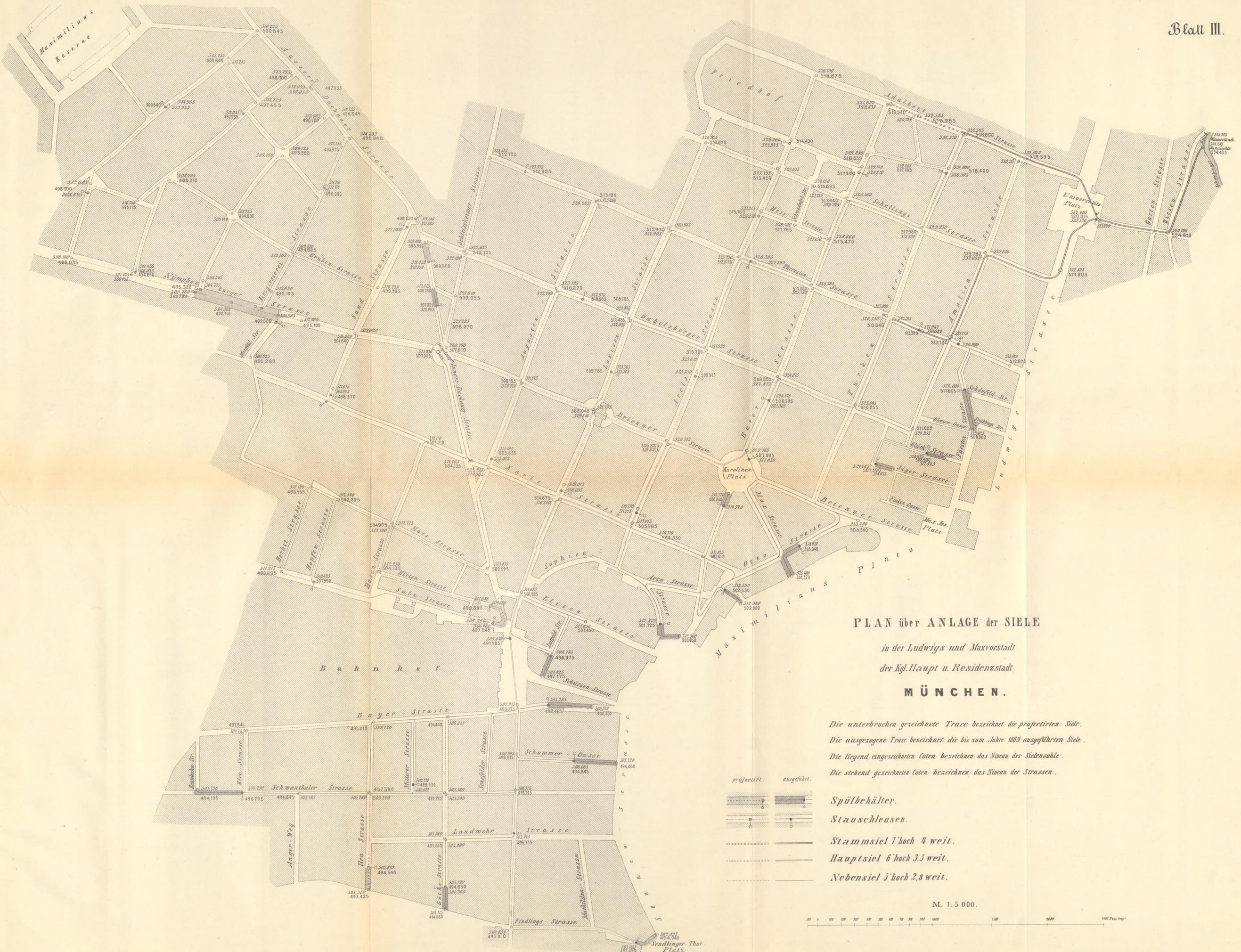


## Plan von München.

10000 500 10000  
M-1:12000

— Sielen. — Rohr-Canäle die in Sielen münden. — Alte Canäle — Rohr-Canäle die in alte Canäle münden.



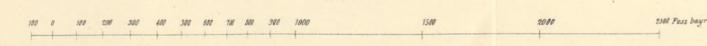


**PLAN über ANLAGE der SIELE**  
*in der Ludwigs und Maxvorstadt*  
*der Kgl. Haupt u. Residenzstadt*  
**MÜNCHEN.**

*Die unterbrochen gezeichnete Trace bezeichnet die projectirten Siele.*  
*Die ausgezogene Trace bezeichnet die bis zum Jahre 1869 ausgeführten Siele.*  
*Die liegend eingezeichneten Coten bezeichnen das Niveau der Sielesohle.*  
*Die stehend gezeichneten Coten bezeichnen das Niveau der Strassen.*

- projectirt.
- ausgeführt.
- Spülbehälter.
- Stauschleusen.
- Stammziel 7' hoch 4' weit.
- Hauptziel 6' hoch 3,5' weit.
- Nebensiel 5' hoch 2,8' weit.

M. 1:5 000.





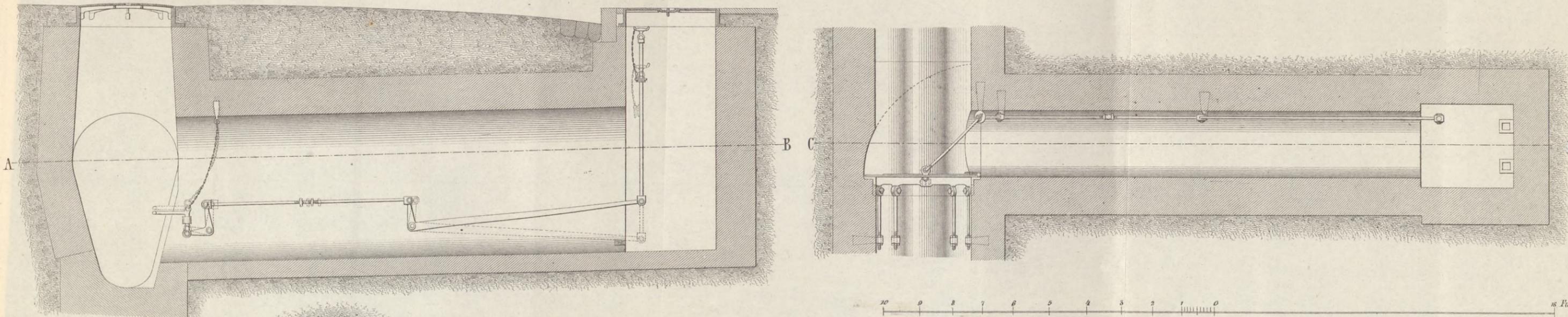
PLAN über ANLAGE der SIELE  
 in der Ludwigs- und Maxvorstadt der Kgl. Haupt u. Residenzstadt München.

Blatt IV.

Schnitt CD.

Stau-Schleusse.

Schnitt AB.

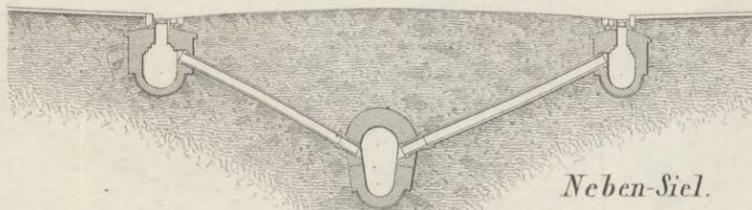
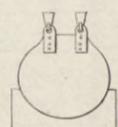
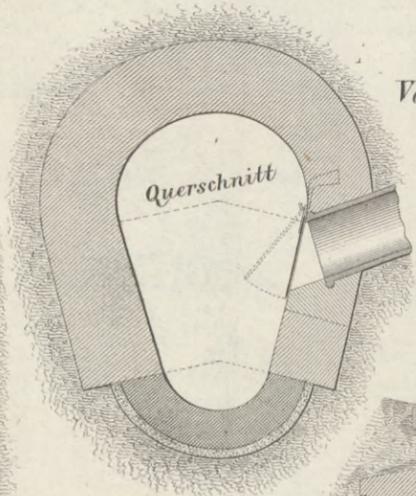
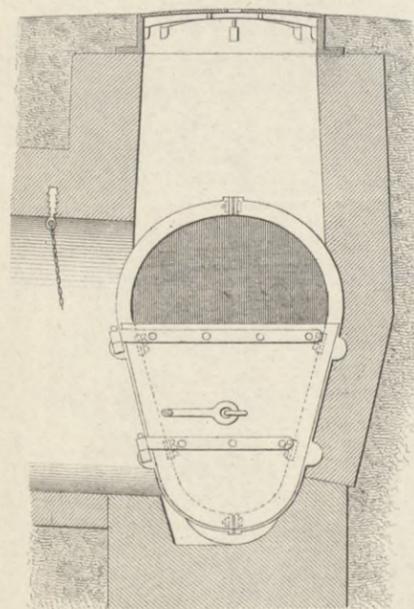


Stau-Schleusse.

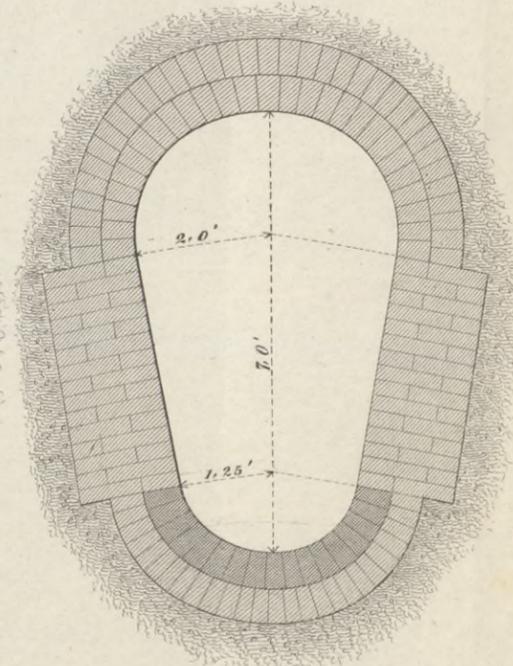
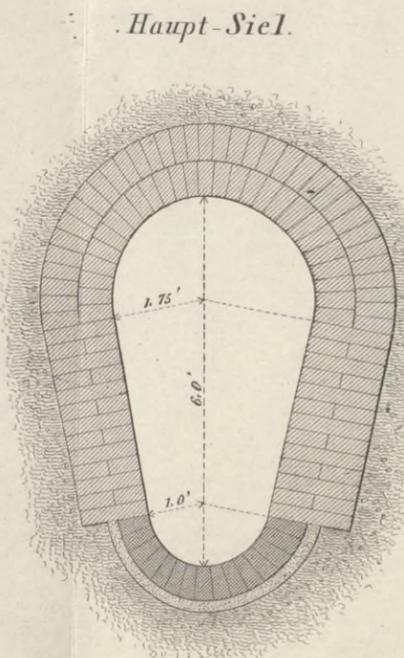
Verschlussklappe.

Querprofil einer Strasse.

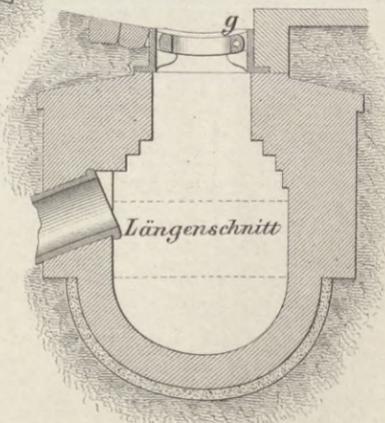
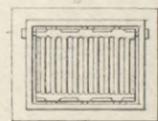
Stamm-Siel.



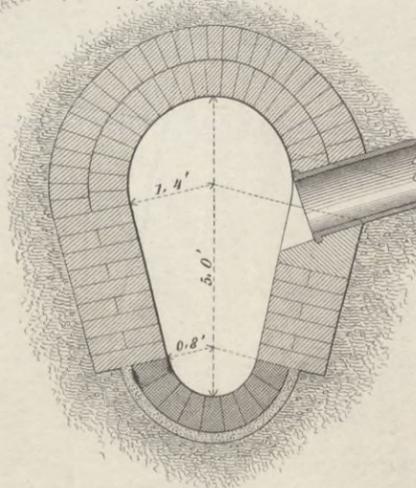
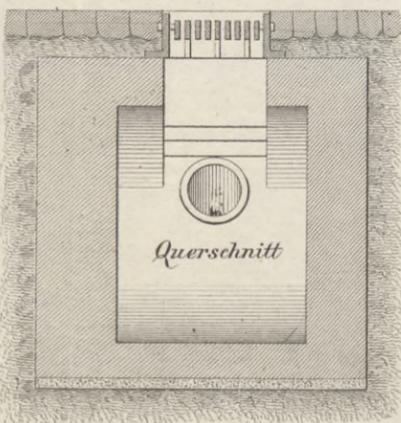
Neben-Siel.



Einfallgitter.



Schlammkasten.





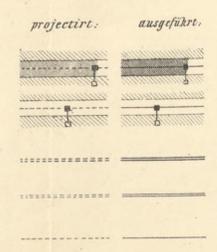
# Münchener Canalisation

## Angabe der besichtigten Siele.



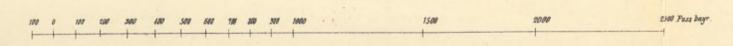
**PLAN über ANLAGE der SIELE**  
 in der Ludwigs und Maxvorstadt  
 der Kgl. Haupt u. Residenzstadt  
**MÜNCHEN.**

Die unterbrochen gezeichnete Trace bezeichnet die projectirten Siele.  
 Die ausgezogene Trace bezeichnet die bis zum Jahre 1869 ausgeführten Siele.  
 Die tiegend eingezeichneten Coten bezeichnen das Niveau der Sielesohle.  
 Die stehend gezeichneten Coten bezeichnen das Niveau der Strassen.



Spülbehälter.	— Siele welche am 27. Sept. begangen u. besichtigt wurden 704,5 m <sup>2</sup>
Stauschleusen.	— 28 . . . . . 6138 m
	— 29 . . . . . 5462 m
	— 30 . . . . . 1755 m
	Gesamt-Länge der ausgeführten Siele 21000 Meter

M. 1:5 000.





# Münchener Canalisation

Zunächst auszuführendes Detailproject



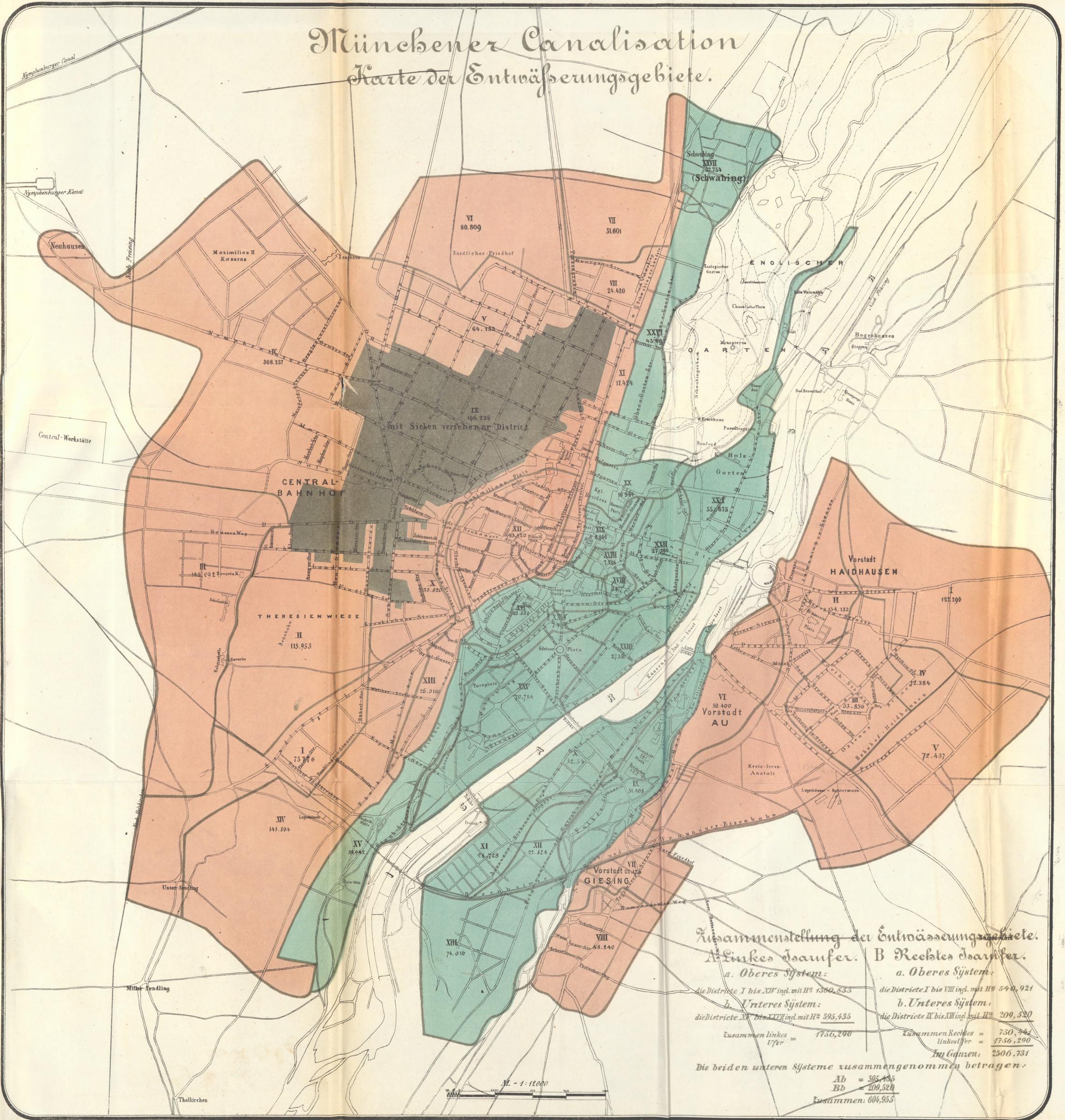
Plan von München.

M-1:12000

Wzrost i siła  
człowieka

BIBLIOTEKA  
KRAKÓW  
Politechniczna

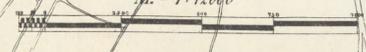
# Münchener Canalisation Karte der Entwässerungsgebiete.



## Zusammenstellung der Entwässerungsgebiete.

<b>A Linkes Ufer.</b>	<b>B Rechtes Ufer.</b>
<b>a. Oberes System:</b>	<b>a. Oberes System:</b>
die Districte I bis XIV incl. mit H <sup>o</sup> 1360,855	die Districte I bis VIII incl. mit H <sup>o</sup> 540,924
<b>b. Unteres System:</b>	<b>b. Unteres System:</b>
die Districte XV bis XXVII incl. mit H <sup>o</sup> 395,435	die Districte IX bis XIII incl. mit H <sup>o</sup> 209,520
Zusammen linkes Ufer = 1756,290	Zusammen Rechtes = 750,444
	linkes Ufer = 1756,290
	<b>In Ganzen: 2506,734</b>
<b>Die beiden unteren Systeme zusammengenommen betragen:</b>	
<b>Ab = 395,435</b>	
<b>Bb = 209,520</b>	
<b>Zusammen: 604,955</b>	

M. - 1:12000



Plan der Stadt Krakau  
in der neuesten Ausdehnung

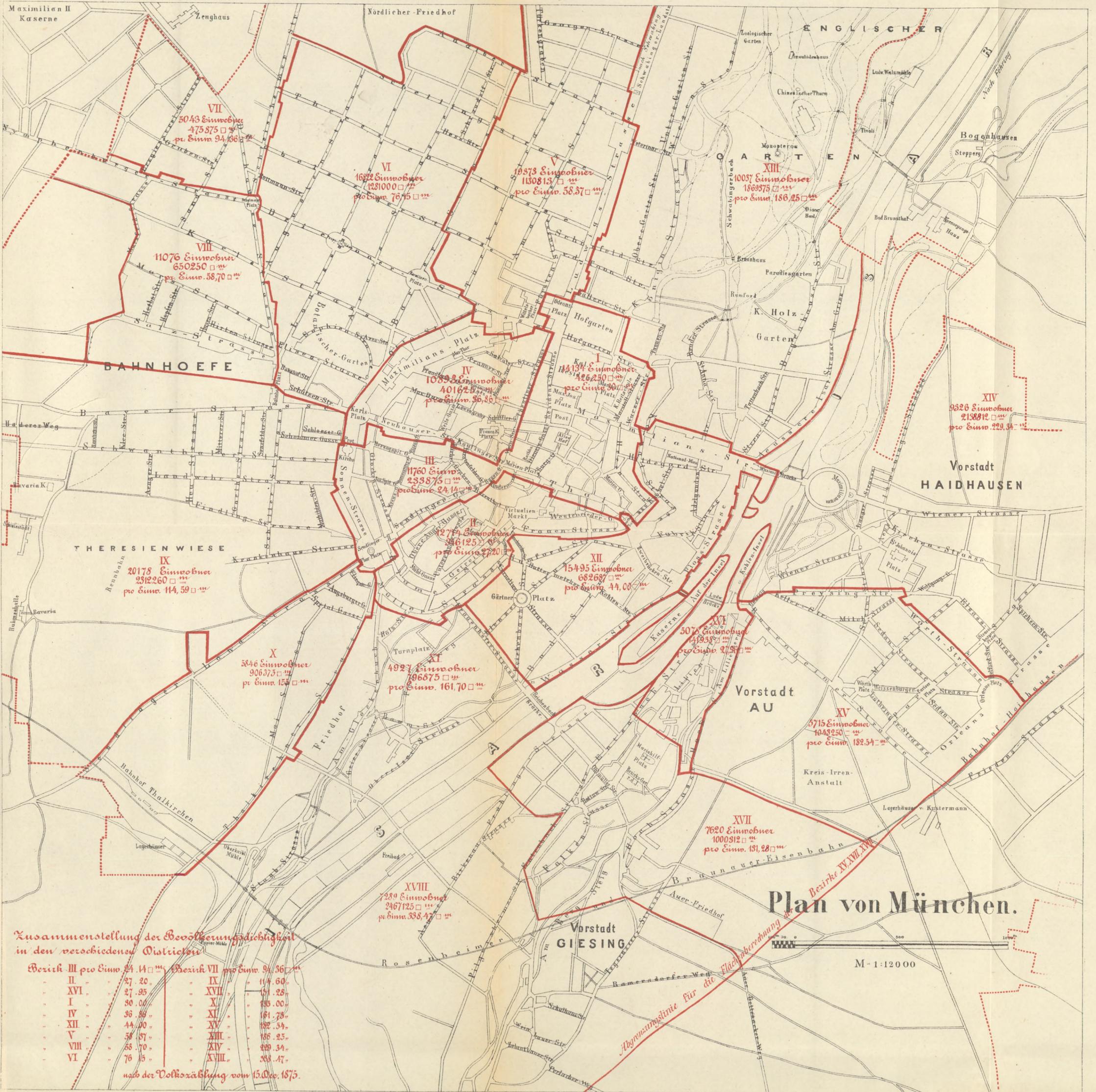


BIELICIA  
KRAKÓW  
Politechniczne

Die hiesige Stadt Krakau ist in drei Systeme getheilt:  
I. Das alte Krakau, das die Festung umgibt.  
II. Das neue Krakau, das die Festung umgibt.  
III. Das dritte Krakau, das die Festung umgibt.  
Die hiesige Stadt Krakau ist in drei Systeme getheilt:  
I. Das alte Krakau, das die Festung umgibt.  
II. Das neue Krakau, das die Festung umgibt.  
III. Das dritte Krakau, das die Festung umgibt.

# Münchener Canalisation

## Bevölkerungs-Karte



Zusammenstellung der Bevölkerungsdichtigkeit in den verschiedenen Districten

District	Population	Area (m <sup>2</sup> )	Population Density (per 1000 m <sup>2</sup> )
III	1760	233876	24.14
VII	5043	94363	94.36
II	2720	11460	114.60
XVI	2795	10128	101.28
I	3004	10500	105.00
IV	3689	16178	161.78
XII	4400	18254	182.54
V	5871	18625	186.25
VIII	6870	22934	229.34
VI	7615	33847	338.47
XVIII	7289	246125	246.125
IX	20178	231260	114.59
X	5446	90673	154
XI	4927	796875	161.70
XIII	10037	186975	186.25
XIV	9326	213812	229.34
XV	5715	194325	182.54
XVII	7620	100312	131.28

nach der Volkszählung vom 15. Dec. 1875.

Plan von München.

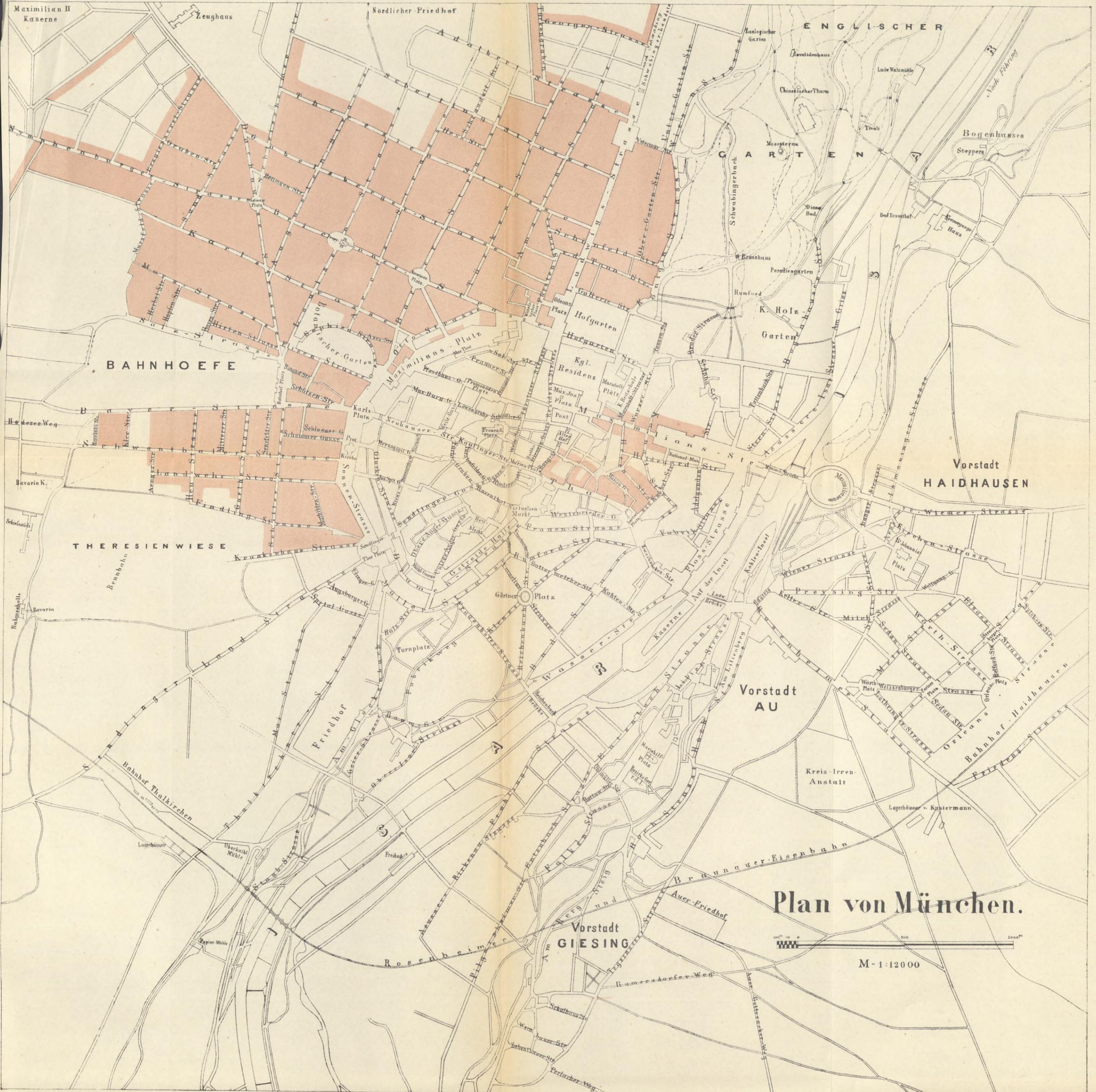
M = 1:12000

Abgrenzungslinie für die Flächenberechnung



# Münchener Canalisation Kellervollelement.

Blatt IX.



Diejenigen Stadttheile in denen die Kellersohlen zu Zwecken des Canal-Projects anviellirt wurden,  
sind Roth angelegt.

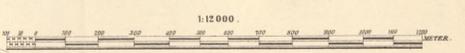


# GENERELLES PROJECT ÜBER DIE CANALISATION DER KÖNIGL. HAUPT u. RESIDENZ STADT MÜNCHEN



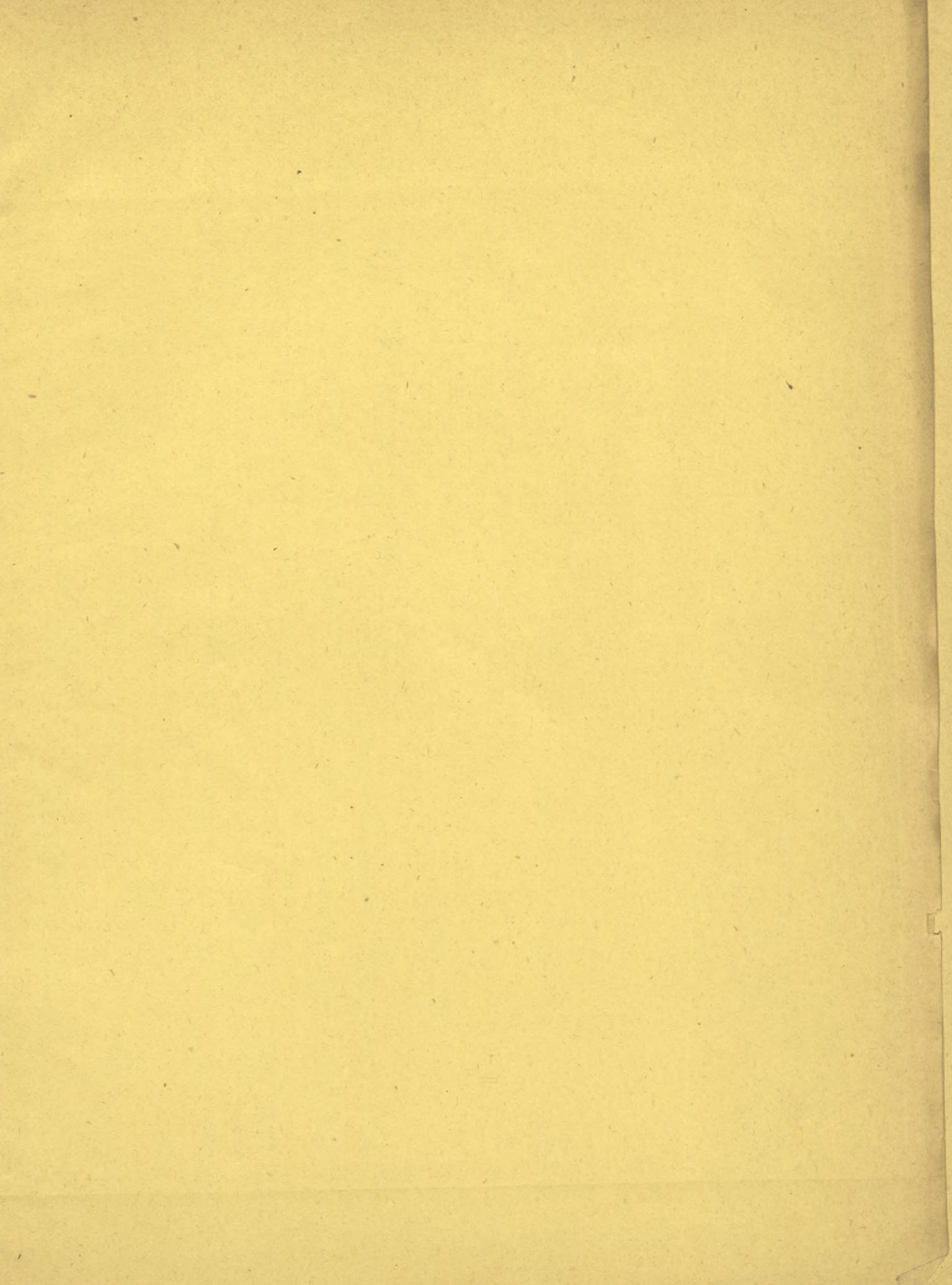
Erklärung:

- Canäle der oberen Systeme
  - Canäle der unteren Systeme
  - Rohrcanäle der verschiedenen Systeme
  - Die roten Balken bezeichnen die Größe der Canäle
  - Die roten u. blauen Balken bezeichnen die Gefälle der Canäle
  - Die kleinen blauen Balken bezeichnen das Niveau der Canal-Sohle
  - Die kleinen schwarzen Zahlen bezeichnen das Niveau des Terrains
  - Bestehende Siele
- N.B. Der hier angenommene Horizont befindet sich 100 Meter unter dem Münchener Südthurm resp. 435 über der Schwelle der Frauenkirche





5. 61







WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III 16535  
L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

2525252

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301592