

Beschluß der Bürgerschaft

vom 15. September 1869.

1. Verwendungen von Jahresüberschüssen der Wafferschoutgebühren zu Schifffahrtszwecken.

Obwohl die Bürgerschaft mit der Verwendung der Jahresüberschüsse der Wafferschoutgebühren zu Schifffahrtszwecken vollkommen einverstanden ist, so muß sie doch in Hinblick auf die bekanntermaßen obschwebenden Verhandlungen über eine allgemeine norddeutsche Seemannsordnung, deren Resultat das bremische Wafferschoutinstitut schwerlich unberührt lassen dürfte, ihren Beschluß über den Antrag des Senats in Betreff der weiteren Ueberschüsse bis nach dem Abschluß der erwähnten Verhandlungen aussetzen, zumal da die nach der Mittheilung des Senats bereits eventuell in Aussicht genommene Verwendung des bis jetzt erübrigten Reservecapitals voraussichtlich späterhin zu Anstellungen führen müßte, deren Salarirung etwaige künftige Ueberschüsse aus den Gebühren weit übersteigen und der Staatscasse zur Last fallen könnte.

2. Verschiedene Straßenarbeiten in der „Humboldtstraße“ und in der Straße „am Dobben“.

Die Bürgerschaft bewilligt jetzt die in dem Berichte der Straßenbaudeputation vom 23. Juli d. J. beantragten Arbeiten in diesen Straßen und die dafür veranschlagten Beträge von resp. 6150 Thalern und 4425 Thalern. Zugleich spricht sie den Wunsch aus, daß die Straßenbaudeputation, dem ursprünglichen Plane gemäß, auf eine Bepflanzung der Straße „am Dobben“ mit Bäumen Bedacht nehmen möge.

3. Ruhegehalt des Freischulvorstehers Georg Friedrich Wilhelm Robbe.

Auch die Bürgerschaft bewilligt dem Schulvorsteher Robbe eine lebenslängliche Pension von 650 Thalern vom 1. October d. J. an.

Mittheilung des Senats an die Bürgerschaft

vom 17. September 1869.

1. Errichtung einer Wasserleitung.

Die Deputation wegen Errichtung einer Wasserleitung hat den beifolgenden Bericht eingereicht, über dessen Inhalt der Senat zunächst der Erklärung der Bürgerschaft entgegensieht, indem er die seinige sich vorbehält.

2. Anbau an das Hafenhaus zu Vegesack.

Mit der Vergrößerung des Hafenhauses zu Vegesack im nächsten Jahre in der im Deputationsberichte vorgeschlagenen Weise ist der Senat einverstanden.

3. Regulirung des St. Remberti-Kirchhofs.

4. Modification des vorstädtischen Straßenplans.

Anlage II nebst Unter-
Anlage u. Grundriß.
Anlage III nebst
Grundriß.

In Betreff der vorstehend (unter 3 und 4) genannten Gegenstände sind Berichte der Baudeputation eingereicht, welche der Senat hieneben der Bürgerschaft zu ihrer Erklärung, unter dem Vorbehalt der feinigern, mittheilt.

Anlage I
zur Mittheilung des Senats
vom 17. Septbr. 1869.

B e r i c h t

der Deputation zur Errichtung einer Wasserleitung.

Unter dem 29. Januar 1866 legte die Deputation einen Bericht vor, in welchem sie beantragte:

den Bau einer Wasserkunst auf dem Stadtwerder und auf den zu exproprirenden Grundstücken von Diedrich Hagens Kindern, Hinrich Bagt Wwe. und Carl Schlobohm nach Maßgabe eines damals vorgelegten detaillirten Planes zu beschließen.

Sie machte alsdann noch eine Reihe Vorschläge über die Verwaltung der Wasserleitung, die Beiträge der Betheiligten, die Herbeischaffung des Anlagecapitals und die Deckung der Kosten, mit dem Bemerken, daß die Beschlußnahme über die Anträge zur Zeit ausgesetzt werden könne, da es sich zunächst um die Anlage selbst handele.

Der Senat und die Bürgerschaft beschloßen damals, die Vorschläge der Deputation noch einer weiteren sorgfältigen Untersuchung durch Techniker unterziehen zu lassen. In Gemäßheit dieser Beschlüsse hat die Deputation den Baudirector Dost zu Leipzig, den Stadtbaurath Zimmermann zu Breslau und den Civilingenieur Salbach zu Halle, welche drei Techniker als Erbauer der drei neuesten Wasserwerke in Deutschland sich bewährt haben, zur Abstattung eines Gutachtens nach Maßgabe der in Unteranlage I angefügten Instruction veranlaßt, nachdem vorher Wasserbaudirector Berg auf einer Rundreise sich über die neueren Fortschritte in der Kunst der Anlagen von Wasserleitungen noch weiter orientirt hatte. Nachdem dieses Gutachten, Unteranlage II, erstattet war, erfolgte dann eine Erwiderung des Baudirectors Berg, Unteranlage III, und schien damit die Reihe der Vorarbeiten vorläufig abgeschlossen werden zu können. Es wurde indeß für nothwendig erachtet, die Qualität des bei natürlicher Filtration von dem Stadtwerder zu entnehmenden Wassers mittelst versuchsweiser Anlage einer Filtergallerie, sowie von Brunnen und Pumpwerken noch einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Es war nämlich in dem Berichte vom Jahre 1866 zwar hervorgehoben, daß auf dem Werder für Wasserleitungszwecke geeignetes klares Wasser gefunden sei, auch war dieses in den früheren Gutachten und in dem Gutachten Unteranlage II bestätigt. Die letzten Sachverständigen hoben in ihrem Gutachten Unteranlage II namentlich hervor, daß die natürliche Filtration bei günstigen Localverhältnissen, gegenüber der künstlichen Filtration, erhebliche Vortheile, namentlich auch in Anbetracht der viel geringeren Anlage- und Betriebskosten darböte, und daß nach den Bodenverhältnissen des für die Anlage gewählten Platzes eine dauernde Gewinnung eines genügenden und für den wachsenden Bedarf zu vermehrenden Wasserquantums von gewünschter guter Beschaffenheit zu erwarten sein werde.

Allein die spätere practische auf dem Stadtwerder angestellte Probe ergab, daß das gewonnene Wasser zwar zuerst klar und hell schien, allein nach einiger Zeit sich trübte (opalisirte) und einen Niederschlag absetzte. Analytische Untersuchungen haben dann constatirt, daß das Wasser fortwährend und fast immer in gleichem Maße Schwefeleisen enthält, welches in den zur Filtration bestimmten Riefschichten des Werders sich findet und mit dem Wasser chemisch verbunden wurde.

Man hegte zwar zuerst die Hoffnung, daß sich diese Beimischung im Wasser bei längerem Pumpen verlieren würde. Allein es mußte nach einiger Zeit die Aussicht auf eine sichere Gewinnung brauchbaren Wassers durch natürliche Filtration ganz aufgegeben werden. Versuche auf der Pauliner Marsch fielen noch ungünstiger aus. Auch unterhalb der Weser kann kein anderes Resultat erwartet werden, da offenbar innerhalb des alten Inundationsgebiets der Weser gleiche Bodenverhältnisse vorhanden sind; auch lassen die Unzuträglichkeiten, welche die weiter unterwärts sich ausdehnende Stadt mit sich bringt, eine derartige Anlage nicht zu. Die Deputation muß daher der Ansicht der Wasserbaudirection und aller Sachverständigen beipflichten, daß der in ihrem Berichte vom Jahre 1866 aufersehene Platz sich zwar nach wie vor zur Anlage der Wasserleitung vorzugsweise eigne, daß aber der Plan einer natürlichen Filtration ganz verlassen werden müsse und nichts übrig bleibe, als das für die Wasserleitung bestimmte Wasser direct der Weser zu entnehmen und durch künstliche Filtration zu reinigen und alsdann der Maschine zuzuführen. Es wird dann allerdings durch die Wasserleitung nur weiches Flußwasser der Stadt zugeleitet werden; allein harte Wasser, zu denen gewöhnlich solche Wasser gezählt werden, welche über 10 bis 12 Grad Härte haben, eignen sich zu Wasserleitungen mit Rücksicht auf eine Reihe gewerblicher und öconomischer Zwecke weniger (cfr. Unteranlage IV), sind auch bei unseren Bodenverhältnissen überall nicht zu gewinnen.

Die Aenderungen, welche nach Maßgabe der vom Wasser-Baudirector Berg gemachten Erfahrungen und in Folge der Nothwendigkeit, mit künstlicher Filtration des Flußwassers vorzugehen, erforderlich wurden, sind unter näherer sachverständiger Motivirung der jetzt gestellten Anträge in dem Schlußberichte, Unteranlage V, zusammengestellt, welchen die Untersuchungen des Chemikers Haarstick in Anlagen 1 bis 4 angefügt sind. Die Kosten der jetzt modificirten Anlage werden sich nach dem Schlußberichte auf die Summe von 600,000 Thalern, ohne Einrechnung der für den Ankauf des Terrains erforderlichen Summen und der Zwischenzinsen herausstellen, die sich auf etwa 20,000 Thaler belaufen mögen. Nimmt man sie unter Zurechnung dieser Summe, der für die Grundstücke zu zahlenden Gegenleistungen, welche sich der Berechnung entziehen, und etwaiger Nachforderungen, die indeß bei der reichlichen Veranschlagung schwerlich vorkommen werden, auf 650,000 Thaler an, so ergibt sich bei einer Verzinsung von 4 % ein jährlicher Bedarf von 26,000 Thalern und bei einem Procente Amortisation eine Ausgabe von 32,500 Thalern. Die jährlichen Betriebskosten sind bei einem Tagesconsum von 400,000 Cubicfuß auf 14,400 Thaler berechnet. Mit ca. 46,900 bis 50,000 Thalern werden sich somit die jährlichen Ausgaben decken lassen. Wird nach der jetzigen Lage des Geldmarkts bei der Anleihe des Anlagecapitals die Bewilligung eines Zinsfußes von 5 Procent erforderlich, so vermehren sich zwar diese jährlichen Ausgaben um weitere 6500 Thaler, auch wird die Erweiterung des Straßennetzes der Stadt, welche in jüngster Zeit eine größere Ausdehnung gewonnen hat, eine erheblichere Verlängerung des Röhrennetzes bedürfen und weitere Kosten veranlassen. Allein es läßt sich schon jetzt übersehen, daß die jährlichen Ausgaben sehr bald von den zu erwartenden Einnahmen gedeckt werden, und namentlich wird bei Erbauung neuer Stadttheile durch die größere Benutzung der Wasserleitung die Kostenvermehrung reichlich aufgewogen werden, welche eine Verlängerung des Röhrennetzes in den neu projectirten Straßen mit sich bringt. Denn die Erfahrungen, welche in jüngster Zeit in anderen Städten gemacht sind, gewähren die Sicherheit, daß die Einnahmen der Wasserleitung auch in Bremen, wenn nicht alle Kosten, doch sicherlich den größeren Theil der Ausgaben selbst dann decken werden, wenn das Wasser der Leitung durch öffentliche Brunnen dem Publicum für den gewöhnlichen Hausaltungsbedarf zu unentgeltlicher Benutzung zugänglich gemacht wird. Es geben daher die jetzt berechneten Mehrkosten des

modificirten Planes keinen Anlaß zu finanziellen Bedenken. Diese Bedenken würden auch bei der unumgänglichen Nothwendigkeit, zur Sicherung der Stadt gegen Brandunglück und zur Verbesserung ihres Gesundheitszustandes auf ein Wasserwerk Bedacht zu nehmen, welches allen Anforderungen der Jetztzeit genügt, gar nicht in Betracht kommen.

Der jetzige Plan wird mit den Vorschlägen, welche behufs Abwässerung der Stadt gemacht sind, nicht in Collision kommen, auch nach dem Gutachten Unteranlage II zu einer Spülung von Canälen genügen, welche bei der Einführung eines neuen Canalsystems ausreichende Wassermengen bietet. Die Deputation kann daher nicht rathen, von diesen neueren Projecten die Anlage der Wasserleitung weiter abhängig zu machen. Sie glaubt vielmehr, daß es vor Allem des Beschlusses bedarf, daß die Wasserkunst nach den Vorschlägen des Berichts Unteranlage V in's Leben treten solle, welche in allen wesentlichen Punkten dem am 28. Februar 1866 von der Bürgerschaft aufgestellten Programme entsprechen. Denn die Vorschläge sichern ein reines, gutes Wasser, welches zwar weich sein wird und daher vorzugsweise zu allen öconomischen und gewerblichen Zwecken brauchbar ist, allein auch zum Trinken, insbesondere wenn sich die Bevölkerung erst an das gesündere weichere Wasser gewöhnt hat, genügen und einen thunlichst niedrigen Kältegrad erreichen wird. Das Wasserquantum wird im Wesentlichen für alle Bedürfnisse der wachsenden Einwohnerzahl der Stadt, zur Benutzung für Gewerbe und Fabriken und zum öffentlichen Gebrauch aller Art ausreichen, endlich wird bei einer größeren Ausdehnung der Stadt eine entsprechende Erweiterung der Anstalt je nach dem steigenden Bedürfnisse gesichert sein. Es läßt sich daher nach Ansicht der Deputation mit Beruhigung der weiteren Entwicklung unserer städtischen Verhältnisse entgegensehen, ohne daß zu befürchten ist, daß die Wasserleitung für dieselben von vornherein zu klein angelegt sein wird.

Die Deputation stellt demnach unter Bezugnahme auf ihren Bericht vom 29. Januar 1866 ihre Anträge dahin:

- 1) ad I und IV dieses Berichts die Errichtung einer Wasserleitung auf dem in demselben näher beschriebenen Plage des Außenwerders, sowie die Legung des dazu gehörenden Röhrennetzes mit allen dazu erforderlichen Einrichtungen, nach Maßgabe des Berichts Unteranlage V, unter Bewilligung der veranschlagten Kosten von 600,000 Thalern, vorbehaltlich einer Nachforderung für die erst später in Frage kommenden auf etwa 20,000 Thaler annähernd zu veranschlagenden Zwischenzinsen, und zu diesem Ende
- 2) ad III des Berichts zum Erwerbe der dort näher beschriebenen und in der Karte bezeichneten Grundstücke das Expropriationsverfahren zu beschließen;
- 3) Die Beschlüsse über die übrigen Anträge dieses Berichts, auf welche dann die Deputation zurückkommen wird, aber noch auszusetzen. Was das Anlagecapital betrifft, so wird es zwar erst nach und nach zur Ausgabe kommen, es dürfte sich indeß empfehlen,
- 4) ad V des Berichts schon jetzt die Finanzdeputation mit einer Prüfung der Frage zu beauftragen, in welcher Weise das Anlagecapital herbeizuschaffen und die jährlichen Betriebs-Lasten, einschließlich Zinsen und Amortisation zu decken seien und bei dieser Prüfung auch die Vorschläge der Deputation vom 29. Januar 1866 über die rechtliche Stellung und Verwaltung der Anstalt und über die Berechnung der Wasserbeiträge u. s. w. zu begutachten.

Bremen, den 10. September 1869.

(gez.) H. A. Schumacher.

(gez.) Chr. Arndt.

Unter-Anlage I

zur Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Für die Begutachtung des Projectes einer städtischen Wasserleitung beehrt sich die Commission als Instruction Ihnen Folgendes mitzutheilen:

Die Verhandlungen über die Errichtung einer Wasserleitung in Bremen dauern schon über ein Jahrzehnt. Zuerst wurde nach dem damaligen Umfange der Stadt von Herrn W. Lindley im Jahre 1858 der Plan einer Wasserversorgungs-Anstalt mit einem Kostenanschlage von über 739,000 Thalern vorgelegt, bei welchem davon ausgegangen wurde, daß die Wasserleitung am rechten Weserufer und zwar eben oberhalb der Stadt auf der s. g. kleinen Wisch angelegt werden solle, nachdem das Project einer Anlage derselben oberhalb Hastedt bei Schellen-Gut, damals schon wegen zu großer Kostspieligkeit aufgegeben worden war.

Der Plan des Herrn Lindley fand indeß aus sachlichen und finanziellen Gründen damals Bedenken. Verschiedene Anlässe brachten es mit sich, die Errichtung einer Wasserleitung für die Stadt erst im Jahre 1862/3 im Wesentlichen weiter zu fördern. Im Juni 1863 legte nämlich die Deputation ein Ihnen in den gedruckten Verhandlungen bereits mitgetheiltes neues Project — jedoch nur als Vorschlag und Programm — vor, nach welchem dann der Plan selbst im Detail und zwar nicht am rechten, sondern am linken Weserufer auf dem Tanzwerder, zwischen der großen und kleinen Weser, weiter ausgearbeitet werden sollte.

Der Senat und die Bürgerschaft nahmen dieses Programm nicht definitiv, als Grundlage und Norm des Projectes, an, erklärten sich aber damit einverstanden, daß zunächst nach diesem Vorschlage der Plan ausgearbeitet werden möge.

Nach dem Ihnen ebenfalls mitgetheilten Berichte der Deputation vom 29. Januar 1866 (pag. 27 ff. der Verh.) ist nun dieser Plan in Berathung.

Laut Unterlage I. zu diesem Berichte (pag. 38 ff. der Verh.) legte der Deputation Herr Wasserbaudirector Berg sein Project mit allen Anschlägen und Zeichnungen am 9. Mai 1864 in einem Berichte vor, welcher zur Begründung des Plans eine Zusammenstellung folgender Momente enthält:

- I. Wahl des Platzes für die Stammanlage;
- II. Filtration des Wassers (wobei sich Zweifel erhoben haben, ob sich natürliche Filter auch lange Jahre hindurch bewähren würden, indem behauptet ist, bei einigen Wasserleitungen hätten sie sich in kurzer Zeit abgenutzt);
- III. Wasserquantum;
- IV. Druckhöhe;
- V. Maschinenkraft;
- VI. Kesselanlage;
- VII. Maschinenanlage;
- VIII. Röhrenleitung durch die Stadt, wobei darauf aufmerksam gemacht wird, daß bei den Berathungen zur Sprache gekommen ist, ob auch die Ueberleitung des Wassers durch Röhren über die Brücken der großen und kleinen Weser — insbesondere zur Zeit des Frostes — Bedenken habe;
- IX. Hochreservoir;
- X. Einlaßrohr;
- XI. Rohrleitung von der Stammanlage zur Stadt;
- XII. Baulichkeiten;
- XIII. Wasserzähler, Nothpfosten, öffentliche Brunnen, Schlammkasten, Spülauslässe und Lusthähne;
- XIV. Kosten der Anlage;
- XV. Betriebskosten.

In diesem detaillirten Plan wurde eine Wasserleitung in einem erheblich größeren Umfange vorgeschlagen, als von Herrn Lindley proponirt war. Dessenungeachtet erreichten deren Anlagelkosten noch nicht den Betrag von einer halben Million Thaler und deren Betriebskosten stellten sich ebenfalls geringer.

In den Ihnen über dieses Project mitgetheilten Documenten finden Sie die Originalanschlüsse sammt allen Zeichnungen.

Das so ausgearbeitete Project begutachtete darauf laut Unteranlage II. (gedr. Verh. pag. 53 ff.) Herr Baurath Scheffler zu Braunschweig am 22. Januar 1865 nach der beibehaltenen Reihenfolge der im Berichte des Herrn Wasserbaudirector Berg zusammengestellten Gesichtspunkte.

Ueber dieses Gutachten des Herrn Baurath Scheffler erklärte sich darauf Herr Baudirector Berg, ebenfalls diese Reihenfolge beibehaltend, in der Unteranlage III. (pag. 58 der Verh.) am 29. Januar 1866.

Ueber alle 3 Vorlagen verbreitete sich endlich in Unteranlage IV. die technische Baucommission in einem (vierten) Schlußgutachten vom 22. October 1865.

Unter dem 28. Februar 1866 wünschte die Bürgerschaft über die sämtlichen 4 Vorlagen eine abermalige Begutachtung (gedr. Verh. d. J. 1866 pag. 121) namentlich zur Beseitigung von Bedenklichkeiten, welche sich in ihrer Mitte erhoben.

A. ad I. des Berichts, Unteranlage 1, über die jetzige Wahl des Platzes;

B. ad II. desselben, über die vorgeschlagenen Filtereinrichtungen;

C. ebenfalls ad II. desselben, über die gute, gesunde und kalte Beschaffenheit des Wassers;

D. ad III. desselben, über ein für das jedesmalige Bedürfnis der Stadt und ihrer Einwohner unter allen Umständen genügendes Wasserquantum, insbesondere mit Rücksicht auf die Benützung

1) für Gewerbe und Fabrikbetrieb;

2) für hydraulische Krähne;

3) für den öffentlichen Gebrauch aller Art z. B.

a. Feuerlöschung, auf welche mit Rücksicht auf die großen Brände der letzten Zeit eine besondere Aufmerksamkeit zu verwenden ist;

b. Spülung der Straßencanäle;

c. in sonstiger Beziehung; ferner

E. ad VII., VIII., IX. desselben, über die Gleichmäßigkeit des Zuflusses dieses Wassers bis in die entferntesten Stadttheile; und

F. ad VII. bis XI. desselben, über die Frage, ob die Vorschläge hinsichtlich der Maschineneinrichtung, der Anlage eines Stammrohrs, des vorgeschlagenen Röhrensystems und der Stärke der Röhren sowohl im Allgemeinen zweckmäßig, als auch insbesondere für jede erforderliche Erweiterung ausreichen möchten.

Im Hinblick auf die Gefahr, welche allem Anscheine nach in der Detaillirung eines nach dem Wortlaute der im Beschlusse der Bürgerschaft vom 26. Februar 1866 hervorgehobenen vier Punkte kaum ausführbaren neuen Programms lag, sprach der Senat seine Bedenken über ein soweit gehendes Commissorium aus (pag. 134 der Verh.). Diese Verhandlungen führten dann zu einer Verständigung nach Maßgabe der Ihnen ebenfalls mitgetheilten spätern Erklärungen des Senats und der Bürgerschaft (pag. 261, 276, 353 der Verhandlungen).

Mit Rücksicht darauf, daß sich die wirkliche Ausführung dieser Begutachtung noch bis Mitte dieses Jahres verzögerte, erklärte der Herr Wasserbaudirector Berg im Juni 1868 für nothwendig, nochmals seiner Seits sein im Jahre 1864 ausgearbeitetes Project, an der Hand der bei dem Bau der seitdem ins Leben gerufenen Wasserleitungen anderer Städte gewonnenen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen zu revidiren.

Er besichtigte zu dem Ende die Wasserleitungen in Stettin, Posen, Leipzig, Halle, Braunschweig, Frankfurt a. M., Toulouse, Zürich, Genf u. s. w. und schlug alsdann — unter Mittheilung eines ausführlichen Reiseberichts über die gesammelten Erfahrungen — in einem besonderen Berichte vom 27. Juli — zunächst vor, daß auf dem Tanzwerder in einer angemessenen Länge der Versuch eines Filtercanals mit Saugbrunnen gemacht werden möge, welcher dann mittels einer Locomobile ausprobiert werden könne.

Dieser Versuch ist in einer Länge von 60 Fuß gemacht. Das Ergebnis wird zu beobachten und zu untersuchen sein, ob sich daraus Schlüsse für die künftige Anlage machen lassen.

Sodann proponirte Herr Baudirector Berg in der Reihenfolge der Eintheilung des Berichts vom 9. Mai 1864 folgende Modificationen seines ersten Projects:

ad I. 1866 pag. 38. Die Wahl des Werders für Errichtung der Stamm-
anlage wird beibehalten;

ad II. 1866 pag. 39. Die natürliche Filtration des Wassers wird beibe-
halten, das offene Filterbassin verworfen und statt desselben ein Filter- oder Saug-
canal von erforderlicher Länge, 150 Fuß von der Weser, parallel zu derselben
angelegt. Nach angestellten neueren Untersuchungen eignen sich der Untergrund und
die Stromverhältnisse in ganz vorzüglicher Weise für natürliche Filtration.

ad III. 1866 pag. 39 — 41. Das Wasserquantum ist für jede Maschine
zu 275,000 Cbß. pr. Tag angenommen. Beide Maschinen sollen 550,000 Cbß.
liefern können.

ad IV. 1866 pag. 41 — 42. Die Druckhöhe ist geändert, dieselbe soll nicht
variabel, sondern constant zu 135 Fuß über Null angenommen werden, was einer
constanten Ausflußhöhe von 120 Fuß entspricht.

ad V. 1866 pag. 43. Die Maschinenkraft ist zu vermehren. Es werden
2 Maschinen von je 62 Effectivpferdekraften angenommen. Raum für eine dritte
Maschine (Reservemaschine) wird vorgesehen. Dieselbe soll aufgestellt werden, wenn
der Wasserconsum so groß geworden, daß beide zunächst aufzustellende Maschinen zur
Lieferung desselben arbeiten müssen, was erst nach Jahren der Fall sein wird.

ad VI. 1866 pag. 43 — 44. Die Kesselanlage wird der Maschinenanlage
entsprechend geändert.

ad VII. pag. 44 — 46. Die Berechnung der Maschinen wird entsprechend
geändert und Rücksicht darauf genommen, daß die Hälfte des Wasserquantums
 $\frac{275,000}{2} = 137,500$ Cbß. von einer Maschine in 8 Stunden geliefert werden kann,
wozu 62 Effectivpferdekraften ausreichen werden.

ad VIII. 1866 pag. 46 — 48. Die Röhrenleitung bleibt zur Zeit unverändert.

ad IX. 1866 pag. 48 — 49. Das projectirte kleine, thurmartige Hoch-
reservoir wird verworfen, und statt desselben ein eisernes Hochreservoir von 60,000
bis 100,000 Cbß.-Fassungsvermögen auf + 135 Fuß liegend angenommen. Dasselbe
wird thurmartig erbaut und werden in dem unteren Raume die Maschinen aufgestellt.
Kessel in einem Nebengebäude.

ad X. 1866 pag. 49. Das Einlaßrohr fällt aus.

ad XI. 1866 pag. 49 — 50. Die Lage des Hauptstammrohrs wird nach
XI. gewählt.

ad XII. 1866 pag. 50 — 51:

- 1) Das Maschinenhaus fällt weg.
- 2) Das Kesselhaus mit Schornstein wird entsprechend construirt und gestellt.
- 3) Fällt aus.
- 4) Schornstein am besten isolirt aufzuführen.
- 5) Kohlenhaus bleibt.
- 6) Das fragl. Reservoir fällt aus, statt dessen ein großer Sammelbrunnen.
- 7) Es wird nur ein Verwaltungsgebäude aufgeführt.

ad XIII. 1866 pag. 51. Die Zahl der Wasserschieber bleibt.

Die Zahl der Nothpfosten oder Hydranten wird um 100 vermehrt und
werden dieselben von einem Kaliber genommen. Die Zahl der öffentlichen Brunnen
wird von 108 auf 50 etwa vermindert.

ad XIV. 1866 pag. 51. Die Kosten, die ohne die Verzinsung früher zu
450,000 Thaler Gold berechnet waren, vermehren sich auf 515,000 Thaler Gold
oder 566,650 Thaler Cour., wobei zu bemerken, daß die früher zu 277,800 Thaler
Gold veranschlagte Röhrenleitung wegen zu hoch angenommener Preise jetzt nur zu
250,000 Thaler Gold angenommen ist. Die eigentliche Kostenvermehrung beträgt
demnach 92,800 Thaler Gold oder rund 103,000 Thaler Courant.

ad XV. 1866 pag. 52. Die Betriebskosten sind, da durch das Hochreservoir
der Nachbetrieb ausfällt, zu 9000 Thaler Gold oder rund 10,000 Thaler Courant
veranschlagt.

Mit Rücksicht auf die in maßgebenden Kreisen ausgesprochenen Befürchtungen,
die Anlage möge für das von Jahr zu Jahr zunehmende Bedürfniß zu beschränkt

sein, muß, als für die neue Begutachtung von besonderem Interesse, hervorgehoben werden, daß seit dem Jahre 1864 die Verhältnisse der Stadt sich erheblich gehoben haben und daß deren Umfang bedeutend erweitert ist und auch allen Umständen nach künftig in steigender Progression sich erweitern wird.

Es betrug:

1) Die Zahl der Einwohner in der Stadt im Jahre 1868: 74,524 gegen 1864 und 1862: 70,603, 66,900.

2) Die Zahl der Gebäude in der Stadt:

	1868.	1864.	1862.
in der Altstadt	4060	4144	4034
*) " " Neustadt	2578	2646	2615
" " Vorstadt	7578	6573	5568
Zusammen	14,216	13,363	12,217

3) Der Steuerwerth der Baulichkeiten im Jahre 1868: 21,975,650, 1864: 20,395,675, 1862: 19,690,900.

4) Die Zahl der neuen Straßenanlagen, die aber nur zum Theil bereits bebaut sind, seit 1864 ist:

in der Altstadt	1
" " Neustadt	0
" " Vorstadt	22

Bei der Frage der Erweiterung der Stadt ist zu erwägen, daß die in der Nähe Bremens liegenden Dörfer: Buntenthorsteinweg mit 3490 Einwohnern, Hastedt mit 2917 Einwohnern, Walle mit 1323 Einwohnern und Schwachhausen mit 508 Einwohnern mehr und mehr eine städtische Bevölkerung erhalten und mit der Stadt verwachsen; daß ferner der Umschwung des Jahres 1866 auf die Zunahme der Stadt einen günstigen Einfluß ausüben wird und daß vor Allem der wachsende Güterverkehr auf den Bahnhöfen und Lagerplätzen und folgeweise in allen Geschäftslagen der Stadt mit Rücksicht auf neue Eisenbahnanlagen u. s. w. (Oldenburger Bahn, Paris-Hamburger Bahn) möglicherweise in Kurzem mehr und mehr die Wasserleitung in Anspruch nehmen könnte. Es würde sich fragen, ob und in wie weit zweckmäßigerweise bei der Stammleitung schon jetzt von so viel ausgedehnteren Röhrenleitungen Notiz zu nehmen sei.

Demgemäß werden Sie, die Techniker, ersucht

Ihr Gutachten über eine Wasserleitung in der Stadt Bremen nach Maßgabe des Projectes des Wasserbaudirectors Berg und der späteren Modificationen desselben unter Berücksichtigung der Localverhältnisse nach allen dabei in Frage kommenden Richtungen abzugeben und dabei — ohne sich gerade auf die oben sub I. bis XV. angeführten Momente zu beschränken — doch nach ihrer Reihenfolge — sich gutachtlich zu äußern und auch bei der Begutachtung die von der Bürgerschaft in ihrem Beschlusse vom 26. Februar 1866 als maßgebend hervorgehobenen Gesichtspunkte und Bedenken zu berücksichtigen.

Bremen, den 15. September 1868.

Unter-Anlage II

zur Anlage I d. r. Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Gutachten

über die projectirte Anlage eines Wasserwerkes für die Stadt Bremen.

Nachdem wir, die ergebenst Unterzeichneten, den uns gewordenen ehrenvollen Auftrag, ein Gutachten über eine Wasserleitung in der Stadt Bremen, nach Maßgabe des Projectes des Herrn Wasserbaudirectors Berg und der späteren Modifica-

*) Hier sind kleinere Gebäude beseitigt und große Räume für Eisenbahn- und Lagerzwecke gebaut.

tionen desselben unter Berücksichtigung der Localverhältnisse nach allen dabei in Frage kommenden Richtungen abzugeben,

angenommen und zu diesem Zwecke am 15. d. M. hier eingetroffen waren, hatten wir uns zunächst über die in Frage kommenden Vertickeiten, namentlich über diejenigen, welche zur Beschaffung und Filtration des Wassers dienen sollten, genaue Kenntniß zu verschaffen. Dies ist dadurch geschehen, daß wir sowohl das am rechten Weserufer in der Nähe des Schellenhofes, als auch den städtischen zwischen der großen und kleinen Weser gelegenen Werder, unter Führung des Herrn Wasserbaudirector Berg, einer eingehenden Besichtigung unterzogen haben. Sodann wurden uns von dem genannten Herrn eine Anzahl Pläne und Schriftstücke vorgelegt und über dieselben sowie über die sämtlichen bisher gepflogenen Verhandlungen die bereitwilligste und ausführlichste Auskunft erteilt. Endlich hatten wir Gelegenheit, durch den im Bau begriffenen Versuchsfilter die Bodenart des Werders bis zu einer Tiefe von 18 bis 20 Fuß kennen zu lernen.

Nach dieser, durch eigene Anschauung und anderweite ausführliche Mittheilung gewonnenen, Einsicht in die vorliegende Angelegenheit und an der Hand der uns überreichten Instruction vom 15. September 1868 glauben wir nun in den Stand gesetzt zu sein, uns über alle einschlagenden Fragen gutachtlich auszusprechen zu können.

I. Wahl des Platzes für die Stammanlage.

Nachdem wir unter den obwaltenden Umständen die natürliche Filtration als die zweckmäßigste Einrichtung zur Beschaffung des benötigten Wassers erkannt hatten, wie wir später an der betreffenden Stelle zu motiviren gedenken, konnte von dem früheren im Lindley'schen Projecte in Aussicht genommenen Platze schon deshalb keine Rede mehr sein, weil sich der dort sowie am ganzen rechten Weserufer vorhandene Boden seiner löslichen Eisentheile wegen, zur Gewinnung eines guten Wassers durchaus nicht eignet.

Dagegen vereinigen sich in dem städtischen Werder alle die Eigenschaften, welche zu einem Wasserwerk mit natürlicher Filtration erforderlich sind, und es hat sich aus den Voruntersuchungen ergeben, daß für die genannte Anlage kein besserer Platz gefunden werden kann als der bereits in Absicht genommene städtische Werder.

Die aus den Bohrungen und den Versuchsarbeiten gewonnenen Resultate haben uns die Ueberzeugung verschafft, daß der Boden die nöthige Durchlässigkeit hat, welche zu einem natürlichen Filter erforderlich ist, auch das Terrain diejenige Ausdehnung besitzt, welche eine sehr bedeutende Vergrößerung der Anlage gestattet.

Die Wassermenge des Weserstromes ist selbst bei kleinstem Wasserstande immer noch so bedeutend, daß die Entnahme des denkbar größten, für die Versorgung der Stadt erforderlichen, Wasserquantums dagegen als verschwindend klein betrachtet werden muß, und da das benetzte Stromprofil eine solche Beschaffenheit hat, daß etwaige erdige Niederschläge durch die Strömung stets selbst beseitigt werden, so ist die von Herrn Wasserbaudirector Berg getroffene Wahl des Werders für die Filtration und Stammanlage des neuen Wasserwerkes als die allein richtige zu bezeichnen.

II. Filtration des Wassers.

Da die Stadt Bremen durch ihre Lage auf die Entnahme des Wassers aus der Weser angewiesen ist, so wirft sich zuerst die Frage auf, in welcher Weise das Wasser am Vortheilhaftesten so gereinigt werden kann, daß es allen daran zu stellenden Anforderungen genügt.

Die Erfahrungen in anderen Städten haben gelehrt, daß die natürliche Filtration, in richtiger Beurtheilung der Localen Verhältnisse angewendet, dauernd gute Resultate giebt, und daß dieselbe bei einem dazu geeigneten Untergrunde des gewählten Terrains, gegenüber der künstlichen Filtration, bedeutende Vortheile in Anbetracht der sehr viel geringeren Anlage- und Betriebskosten bietet.

Nachdem der im vorliegenden Projecte gewählte Platz in Betreff seiner Bodenverhältnisse in seiner ganzen Ausdehnung genau untersucht worden ist, haben wir die Ueberzeugung gewonnen, daß nach den gefundenen Resultaten die dauernde Gewinnung eines genügenden und für den wachsenden Bedarf ausreichend zu vermehrenden Wasserquantums von gewünschter guter Beschaffenheit zu erwarten sein wird.

Bei der Beurtheilung des Profils durch den Berder, welches aus den stattgefundenen Bohrungen zu ersehen ist, zeigt sich bis zu einer Tiefe von 14 bis 15 Fuß unter 0 ein reines kiesiges Sandlager von großer Durchlässigkeit und Mächtigkeit, in welches die Betten der großen und kleinen Weser tief einschneiden, ein natürliches Reservoir, welches aus beiden Flüssen gespeist wird.

Die über dem Sandlager 7 Fuß starke Alluvion von Thonerde verhindert das Eindringen des trüben Hochfluthwassers der Weser, und schützt durch seine Bedeckung zu anderen Zeiten den Boden gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen und Tageswärme.

Aus den vorangeführten Gründen entscheiden wir uns für die Anlage natürlicher Filtration. Der augenblicklich angestellte Versuch läßt erwarten, daß eine horizontale bedeckte Gallerie in der gewählten Tiefe und Construction selbst bei dem niedrigsten Wasserstande ein den Erwartungen entsprechendes Resultat zu liefern im Stande sein wird, ebenso daß auch das aus derselben gewonnene Wasser klar sein, auch bei der angenommenen Lage und Entfernung der Gallerie vom Flußbette sowohl im Sommer, als auch im Winter eine dem Brunnenwasser ähnliche Temperatur annehmen wird.

Ob aus finanziellen Rücksichten die Herstellung einer Gallerie aus Thonröhren oder aus anderem Material vorzuziehen sei, wird sich aus den speciell anzustellenden Ermittlungen ergeben.

III. Das Wasserquantum.

Die in dem Berichte des Herrn Baudirectors Berg vom 28. Juli a. c. zunächst angenommene, in je 24 Stunden zu liefernde Wassermenge von rot. 275,000 Cbß., welche sich aus den entsprechend bemessenen Einzelsummen ad 3 a bis k des qu. Berichtes zusammensetzt, ist für die gegenwärtige Bevölkerung durchaus als reichlich genügend, und alle an ein städtisches Wasserwerk zu stellenden Ansprüche befriedigend zu erachten. Obgleich keine besondere Position für Spülung der Straßencanäle in Ansatz gebracht ist, so wird doch die angenommene Gesamtwassermenge auch diesen Zweck in reichlichem Maße zu erfüllen im Stande sein, selbst dann, wenn ein neues großes Canalsystem s. Z. erbaut werden sollte. Der voraussichtlich schnell steigenden Vergrößerung der Stadt und des daraus resultirenden Wasserconsums wird dadurch in ausreichender Weise Genüge geleistet, wenn schon jetzt eine spätere Leistungsfähigkeit von $275,000 \cdot 1\frac{1}{2} = 412,500$ Cbß., d. h. die Versorgung einer Einwohnerschaft von ca. 100,000 Köpfen mit je $4\frac{1}{8}$ Cbß. pro 24 Stunden in entsprechender Weise vorgesehen wird. Auf eine noch größere Vermehrung schon jetzt zu rücksichtigen, erscheint im Hinblick auf die schnell fortschreitende Entwicklung der Technik und Industrie nicht wohl rathsam, zumal die Zahl von 100,000 Einwohnern voraussichtlich erst nach einer längeren Reihe von Jahren erreicht werden dürfte.

Wie die einzelnen Theile der Anlage mit Rücksicht auf die qu. spätere Vergrößerung sich gestalten, wird in den weiteren betreffenden Positionen der Erörterung unterzogen werden.

Um das zunächst pro 24 Stunden erforderliche Quantum von 275,000 Cbß. Wasser andauernd und gleichmäßig zu liefern, erscheint uns die in Aussicht genommene Länge der Filtergallerie von 2000 Fuß nach den speciell angestellten Ermittlungen und unter Berücksichtigung der an andern Orten gesammelten Erfahrungen nicht eine solche Sicherheit zu garantiren, wie es bei der Wichtigkeit der Sache wohl wünschenswerth ist, und empfehlen wir vielmehr im Interesse der ganzen Anlage schon von vornherein eine Gallerie von 3000 Fuß Länge auszuführen, da gerade eine zu geringe Bemessung ähnlicher Ausführungen anderwärts üble und nicht wieder zu reparirende Folgen mit sich geführt hat.

Die Erfahrung der ersten Betriebsjahre wird sodann ergeben, um wie viel die qu. Gallerie bei steigendem späteren Consum zu verlängern sein wird, wobei wir nicht unbemerkt lassen können, daß die Ausdehnung des für die Filtration geeigneten Terrains am Berder so groß ist, daß die Deckung auch eines noch höheren Bedarfs als des oben normirten für 100,000 Einwohner genügenden, unter allen Umständen gesichert erscheint.

IV. Die Druckhöhe.

Die in der Vorlage angenommene constante Druckhöhe von 135 Fuß über 0 ist für genügend zu erachten, und haben wir uns durch angestellte Proberechnungen überzeugen können, daß für die ungünstigsten Fälle die Wasserzuführung selbst bis in die äußersten Theile der Stadt und Vorstädte in reichlichem Maße, und unter genügendem Druck, auch für die Löschung von eintretenden Feuersbrünsten gesichert ist.

V. Die Maschinenkraft.

Unter Billigung der richtigen Annahme, daß gleich von Anfang an zwei Maschinen zu beschaffen sind, von denen jede einzelne das ganze Quantum zu fördern im Stande ist, während die andere als Reservemaschine dient, erscheint es angemessen, daß jede derselben im Stande sein soll, in 16 Stunden ein Quantum von 275,000 Cubikfuß zu fördern, welche Leistungsfähigkeit einer vollen Tagesarbeit in 24 Stunden von 412,000 Cubikfuß entspricht.

Es sind zu der festgesetzten Leistung für jede der Maschinen nach unserer dieserhalb angestellten Berechnung die Stärke von 62 Effectiv-Pferdekkräfte erforderlich, worin wir mit der Vorlage in Uebereinstimmung uns befinden.

Trotzdem daß für die angenommene Quantität die Anlage zweier solcher Dampfmaschinen mit genügender Reserve ausreichen würde, halten wir es für sehr gerechtfertigt, die für deren Aufstellung bestimmten Räume so groß zu bemessen, daß die Aufstellung einer dritten Maschine und eventuell eines weiteren Dampfkessels möglich wird.

VI. Die Kesselanlage.

Wenn es sich darum handelt zu erwägen, ob 3 oder 4 Kessel in der Anlage anzuordnen seien, von denen letztere entsprechend kleinere Dimensionen erhielten, als die ersteren, so müssen wir uns für die Anordnung dreier größerer Kessel entscheiden, geben aber anheim, bei der specielleren Bearbeitung in Erwägung zu ziehen, ob es nicht gerathen erscheint, für die nächste Zeit zwei große Kessel und einen kleineren anzuordnen und gleichzeitig in der Bemessung des Kesselhauses Platz für einen vierten Kessel zu lassen, dessen Dimensionen nach dem Bedarf genau ersichtlich sein werden.

VII. Die Maschinenanlage.

Die in der projectirten Dampfmaschinenanlage vorgeschlagene Anordnung liegender Maschinen und Pumpen von der oben festgestellten Leistungsfähigkeit in den vorliegenden Dimensionen, hat sich an anderen Orten genügend bewährt, und kann nur demnächst anempfohlen werden, in Bezug auf eine Detaillirung der Anlage der specielleren Erfahrung des mit der Construction betrauten Ingenieurs, und die Garantie eines mit dieser Specialität vertrauten Fabrikanten zu benützen.

VIII. Rohrleitungen.

Es ist in dem Projecte eine Combination des Circulations- und Verästelungs-Systems gewählt worden.

In Folge der von uns in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen halten wir diese Anordnung für die vorzüglichste, weil sie die Vortheile beider Systeme verbindet.

Eine specielle Nachrechnung der Haupt-Rohr-Dimensionen läßt dringend empfehlen, die Durchmesser derselben so zu erweitern, daß die Geschwindigkeit des Wassers in den Röhren während der Zeit des größten Consumes nicht 4 Fuß Rheinländisch pro Secunde übersteigt.

Aus diesem Grunde halten wir die Erweiterung des Hauptleitungsrohres von der Stammanlage auf dem Werder bis zur großen Weserbrücke von 16" auf 20" Durchmesser für erforderlich, und empfehlen. Die Abzweigung nach der Neustadt hat die genügende Größe, in Bezug auf das weitere Rohrsystem der übrigen Stadttheile schlagen wir vor, das Hauptrohr von der Weserbrücke bis zum Markte auf 16" zu erweitern. Die anderweitigen, festgestellten Dimensionen halten wir für ausreichend.

Die Ueberführung der Röhren über die Brücken unterliegt keinem Bedenken. Erfahrungsmäßig kann man solche Röhren gegen Frost genügend schützen. Die Anordnung zur Sicherung des Betriebes, doppelte Röhren über die Brücken zu führen, können wir nur billigen.

Die Preise für die Rohrleitungen sind in ihren Einheitsmaßen hoch genug bemessen, so daß in Rücksicht auf die augenblickliche günstige Eisenconjunction die anempfohlene Erweiterung des Rohrnetzes ohne Mehraufwand wird herzustellen sein.

IX. Das eiserne Hochreservoir.

Die neuerdings in Vorschlag gebrachte Vergrößerung des Hochreservoirs, kann als eine wesentliche Verbesserung des Projectes angesehen werden, zumal die Mehrkosten der Anlage sich bald reichlich durch den vortheilhafteren und gesicherten Betrieb ausgleichen werden.

In Bezug auf die Größe können wir nur anempfehlen, als Fassungs-Vermögen des Reservoirs die größere der beiden in Vorschlag gebrachten Zahlen, 100,000 Cubicfuß zu wählen, da wir es für vortheilhafter halten, die Ausgleichung des unregelmäßigen Consums durch einen Vorrath von $\frac{1}{4}$ des 24stündigen größten Bedarfes zu decken.

Ebenso wie das Rohrnetz muß auch das Hochreservoir in einer für die spätere Maximalleistung des Wasserwerks bemessenen Größe gleich ausgeführt werden, da jede nachträgliche Vergrößerung derartiger Anlagen unthunlich ist.

Was die Construction anbelangt, so empfehlen wir, dasselbe aus Schmiedeeisen zu construiren und zwar aus zwei gesonderten Theilen, um jede Reinigung und Reparatur vornehmen zu können, ohne die Wasserversorgung der Stadt zu unterbrechen.

Gegen die Anlage des Reservoirs auf einem gemauerten Thurm, dessen untere Räume zur Aufnahme der Dampfmaschinen, Werkstätten und Magazine dienen können, ist nichts einzuwenden.

X. Das Einlaßrohr.

Da es im vorliegenden Falle mit einem verhältnißmäßig geringen Kostenaufwande möglich ist, sich eine unbedingte Sicherheit für die stete Gewinnung des Wassers, für alle Eventualitäten zu verschaffen, so können wir nur empfehlen, die Ausführung des ursprünglich projectirten Einlaßrohres beizubehalten.

XI. Rohrleitung von der Stamm-Anlage zur Stadt.

Obwohl die Passage des Hauptrohres von der Stamm-Anlage zur Stadt, durch die Hafenmündung der nächste Weg wäre, erscheint es uns ebenfalls ganz unzulässig im Interesse der Sicherheit des Betriebes das Stammrohr hier durch zu legen, vielmehr ist die ad I gewählte Lage die relativ vortheilhafteste.

Bei der Kürze des Weges halten wir die Anlage nur eines Stammrohres für genügend.

XII. Baulichkeiten.

Mit den Anordnungen der Baulichkeiten ad 1 bis 7, respective den Veränderungen gegen das frühere Project sind wir einverstanden, für eine eingehende Beurtheilung der einzelnen Theile fehlen die Unterlagen.

Die Anordnung, daß der gemauerte Unterbau des Hochreservoirs zur Unterbringung der Dampfmaschinen resp. Magazin-Räume zc. benutzt werden soll, ist als eine vortheilhafte und compendiöse Anlage zu betrachten.

Es ist durchaus keine Besorgniß zu hegen, daß ein etwaiges Schadhastwerden des Reservoirs Nachtheile für die unten belegenen Dampfmaschinen zc. hervorbringen könne, zumal wenn der Vorschlag angenommen wird, dasselbe aus zwei gesonderten Theilen zu construiren, welche eine stete Controle der Beschaffenheit der Reservoirs sichern.

XIII. Wasserschieber, Nothpfosten, öffentliche Brunnen, Schlammkasten, Spül-Auslässe und Lufthähne.

Wir halten es für empfehlenswerth, daß die Anzahl der Wasserschieber reichlich genug bemessen werde, um die Möglichkeit zu haben, bei einer vorkommenden Störung, Reparatur zc. in der Rohrleitung die nothwendige Wasserabsperrung auf ein geringes Gebiet zu beschränken.

Die Zahl der Nothpfosten wäre vortheilhafter Weise mit Rücksicht auf wirksame Bekämpfung größerer Feuersbrünste so weit zu vermehren, daß ihre durchschnittliche Entfernung von einander nicht mehr als 300 Fuß beträgt. Daß dieselben durchweg von einem Kaliber genommen werden, erachten wir im Interesse der schnelleren Hand-

habung für gerathen, auch wird die Weite derselben von 3" in Rücksicht auf die vorgeschlagene geringere Entfernung ausreichend sein.

Was die Anlegung öffentlicher Brunnen anbetrifft, so können wir vom technischen Standpunkt aus nur anrathen, die Zahl derselben möglichst zu beschränken, um die bei deren Gebrauch unvermeidlichen Stöße in der Rohrleitung auf das Minimum zu beschränken; aus demselben Grunde pflegt man bei Wasserleitungen mit höherem Druck nur Niederschraubhähne in Anwendung zu bringen.

Schlammkasten und Luft-Ventile sind ganz zu entbehren, zumal letztere durch eine angemessene Lage der Nothpfeifen ersetzt werden können.

Da durch die getroffene Anordnung von Nothpfeifen an sämtlichen Endpunkten der Verästelung eine vollkommene Spülung des ganzen Rohrnetzes bewirkt werden kann, so ist die Anlage besonderer Spülauslässe nicht erforderlich.

XIV. Kosten der Anlage.

ad 1. Die für die Ausführung von 2000 L. Fuß Filtergalerie inclusive der nöthigen Auffüllung des Platzes für die Stammanlage veranschlagte Kostensumme von 60,000 Thalern halten wir für so reichlich bemessen, daß innerhalb derselben auch die oben von uns vorgeschlagene größere Länge der Filtergalerie ohne Erhöhung der Kosten wird ausgeführt werden können.

ad 2 und 3. Die für Herstellung von Wegen und Einfriedigungen zu bemessende Kostensumme wird sich erst aus den specielleren Berechnungen ergeben.

ad 4. Das Filterbassin fällt aus.

ad 5. Die für Herstellung des Hochreservoirs incl. Unterbau mit 100,000 Thln. angenommenen Kosten halten wir für nicht genügend bemessen, glauben vielmehr, nach überschläglichen angestellten Ermittlungen und nach den bei anderen Wasserwerken gewonnenen Resultaten annehmen zu müssen, daß bei specieller Veranschlagung diese Summe sich auf etwa 130,000 Thaler erhöhen wird.

ad 6. Die Kostensumme für das Kesselhaus mit Schornstein dürfte ausreichend sein.

ad 7. Das Maschinenhaus fällt fort.

ad 8 und 9. Die für das Kohlenhaus und ein Verwaltungsgebäude veranschlagten Kosten erscheinen ausreichend bemessen.

ad 10. Das zweite Verwaltungsgebäude fällt mit Rücksicht auf die im Unterbau des Hochreservoirs zu gewinnenden Räume aus.

ad 11. Die Insgemeinkosten erscheinen mit 10,000 Thalern zu niedrig veranschlagt, nach anderweitigen Erfahrungen werden dieselben vielmehr mit 5 % der gesammten Anschlagsumme in Ansatz zu bringen sein.

ad 12. Die Maschinen-Anlage ist ausreichend veranschlagt.

ad 13. Die für Ausführung der Rohrleitung veranschlagte Kostensumme von 250,000 Thalern wird auch trotz der vorgeschlagenen Vergrößerung der Dimensionen eines Theiles der Hauptrohren bei den angenommenen Einheitssätzen ausreichend sein.

ad 14. Unserm obigen Vorschlage gemäß wären die früher veranschlagten Kosten für Anlage eines Zuleitungsrohres nicht in Ausfall zu bringen.

ad 15. Die für Vergrößerungen und Veränderungen der Anlage, Entschädigungen zc. ausgeworfene Summe erscheint angemessen.

Die genaue Festsetzung der Kosten ist erst durch die specielle Veranschlagung zu ermöglichen.

XV. Betriebskosten.

Nach möglichst speciell angestellten Ermittlungen sowie aus den Vergleichen mit den Betriebsergebnissen des Leipziger Wasserwerks haben wir die Ansicht gewonnen, daß für einen Consum von 200,000 Cubicfuß täglich die jährlichen Betriebskosten voraussichtlich 9820 Thaler betragen werden.

Bei einem steigenden Consum wachsen die Betriebskosten hauptsächlich durch den größeren Aufwand an Brennmaterial, und haben wir für den Consum von 400,000 Cubicfuß pro 24 Stunden die voraussichtlichen jährlichen Betriebskosten in der Höhe von 14,400 Thalern ermittelt.

Daraus erhellt, daß bei steigendem Consum die Betriebskosten verhältnißmäßig geringer werden.

Zum Schlusse fühlen wir uns veranlaßt auszusprechen, daß nur durch die eingehenden Vorarbeiten des Herrn Baudirector Berg und unsere Uebereinstimmung mit den dabei befolgten richtigen Grundsätzen es möglich geworden ist, die Begutachtung dieses umfangreichen und für die Stadt Bremen so überaus wichtigen Bauwerkes, dessen Annahme und Ausführung wir auf das Angelegentlichste empfehlen, in der Zeit unseres Hierseins in allen wesentlichen Punkten zur Erledigung zu bringen.

Bremen, den 20. September 1868.

Dost, Baudirector in Leipzig.

Zimmermann, Stadtbaurath in Breslau.

B. Salbad, Civil-Ingenieur in Halle a/S.

Unter-Anlage III

zur Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Erwiedering

des Baudirectors Berg auf das Gutachten der Herren Baudirector Dost zu Leipzig, Stadtbaurath Zimmermann zu Breslau und Ingenieur Salbad zu Halle vom 20. September 1868, die für Bremen projectirte allgemeine Wasserleitung betreffend.

Auf das Gutachten der zur Beurtheilung unserer Wasserleitungsfrage aufgeforderten Herren Sachverständigen, welche in der Zeit vom 15.—20. September die Localität in Augenschein genommen und alle einschlagenden Fragen, der erhaltenen Instruction gemäß, einer gründlichen Prüfung unterzogen haben, kann ich, da sich dasselbe in allen Theilen über das von mir aufgestellte Project, event. über die von mir in meinem Berichte vom 28. Juli d. J. No. 4965 vorgeschlagenen Abänderungen günstig ausspricht und nur einzelne Modificationen vorschlägt, das Gesamtproject aber als auf richtigen Grundsätzen beruhend auf das Angelegentlichste zur Annahme empfiehlt, im Grunde genommen wenig erwiedern.

Indem ich daher direct zu den einzelnen Punkten des Projectes übergehe, werde ich an den betreffenden Stellen dasjenige hinzufügen, was dabei allenfalls noch zu sagen erübrigen sollte.

I. Wahl des Places für die Stammanlage.

Die von mir vorgeschlagene Herstellung der Stammanlage auf dem Werder wird von den Herren Sachverständigen so positiv als die allein richtige bezeichnet, daß ich zur Empfehlung dieses Places nichts weiter hinzuzufügen brauche. Gleichwohl habe ich eine Ausarbeitung, welche sich nicht allein über die richtige Lage der Stammanlage auf dem Werder, sondern auch über die daselbst mit vollkommener Sicherheit zu erreichende natürliche Filtration des zu liefernden Wassers ausspricht, gemacht, welche ich zur weiteren Information über diese Punkte anzulegen mir erlaube.

II. Filtration des Wassers.

Die Herren Sachverständigen geben, in richtiger Würdigung der localen Verhältnisse, der natürlichen Filtration des zu liefernden Wassers so entschieden den Vorzug, daß mir auch darüber nichts zu sagen übrig bleibt.

Ich verweise auch in Beziehung auf diese Frage auf die anliegende Ausarbeitung, deren Inhalt vielleicht im Stande ist, abweichende Urtheile zu berichtigen.

III Das Wasserquantum.

Auch das zu liefernde Wasserquantum, 275,000 Cbß. mit einer Maschine in 16 Stunden, resp. 412,500 Cbß. in 24 Stunden wird für hinreichend groß erklärt, so daß die Herren Sachverständigen dabei auf die Lieferung desselben Quantum durch die zweite Maschine gar keine Rücksicht nehmen zu müssen geglaubt haben. Jedenfalls ist das Wasserquantum, welches das Werk liefern kann, so groß, daß für jedes Bedürfnis auf eine sehr ferne Zukunft hinaus gesorgt ist.

Mit der von den Herren Sachverständigen vorgeschlagenen sofortigen Verlängerung der Filtergallerieen von 2000 Fuß auf 3000 Fuß Länge kann ich mich einverstanden erklären.

Nach den von mir angestellten Beobachtungen und nach den Erfahrungen, welche ich bei der Versuchsgallerie auf dem Werder, wo der Wasserandrang, selbst durch die wieder zu entfernenden Spundwände, ein ganz enormer war, gemacht habe, glaube ich zwar, daß man zunächst und für eine Reihe von Jahren mit einer Gallerielänge von 2000 Fuß ausreichen und daß dieselbe selbst bei dem niedrigsten Wasserstande gegen 400,000 Cbß. in 24 Stunden oder $16,666\frac{2}{3}$ Cbß. per Stunde, $277\frac{3}{4}$ Cbß. per Minute und $4\frac{2}{3}$ Cbß. per Secunde ergeben wird.

Es giebt das per Minute und pro 1 Fuß Länge der Filtergallerie 0,1388 Cbß. und pro Stunde und 1 Fuß Filtergallerie 8,333 Cbß., so wie pro 24 Stunden und 1 Fuß Gallerie 200 Cbß. Wasser. Es liegt ziemlich auf der Hand, daß dieses geringfügige Quantum ohne Beschwerde continuirlich wird gewonnen werden können.

Es wird indessen bei Vermehrung des Wasserconsums einmal ein Zeitpunkt eintreten, wo man die Gallerie entsprechend verlängern muß, ebenso wie man bei künstlichen Filtern und zunehmendem Consum nicht ohne Vermehrung derselben arbeiten kann.

Es dürfte sich nur die Frage aufwerfen, ob es, um späteren Arbeiten aus dem Wege zu gehen, nicht anrathlich erscheint, schon jetzt eine Gallerielänge von 3000 Fuß auszuführen.

Meiner Ansicht nach muß die Entscheidung dieser Frage durch finanzielle Rücksichten bestimmt werden. Wenn auch die Herren Sachverständigen der Ansicht sind, daß die Vermehrung der Filterlänge um 1000 Fuß sich innerhalb der Summe des Anschlages von 60,000 Thalern (siehe XIV. 1) ausführen lassen werde, so kann ich mich derselben doch nicht ganz anschließen, glaube aber daß eine Vermehrung des Anschlages um 10,000 Thaler ausreichen wird. Dabei verkenne ich nicht, daß, wenn die vorgeschlagene Vermehrung der Gallerie um 1000 Fuß sofort und im Zusammenhange mit der von mir vorgeschlagenen Länge von 2000 Fuß ausgeführt wird, diese Arbeit sehr bedeutend viel billiger zu stehen kommen wird, als wenn dieselbe später getrennt ausgeführt werden würde. Es würden in dem letzteren Falle die Kosten leicht 5000 Thaler mehr betragen können, und dürfte es sich daher schon aus diesem Grunde empfehlen, sofort zu der Ausführung von 3000 Fuß Gallerie zu schreiten.

IV. Die Druckhöhe.

Die Herren Sachverständigen acceptiren die von mir vorgeschlagene Druckhöhe von 135 Fuß und erklären dieselbe für alle Fälle ausreichend, so daß ich diesem Punkte nichts weiteres hinzuzufügen habe.

V. Die Maschinenkraft.

Die Herren Sachverständigen erklären sich mit meinen Vorschlägen vollkommen einverstanden.

VI. Die Kesselanlage.

Auch in Betreff der Kesselanlage sind die Herren Sachverständigen meiner Ansicht, geben 3 großen Kesseln den Vorzug, schlagen aber vor, in Erwägung zu nehmen, ob es nicht vielleicht zweckmäßig sei, zunächst 2 große und einen kleineren Kessel aufzustellen etc.

Ich bin mit diesem Vorschlage, vorbehaltlich genauerer Berechnung bei der Detailausarbeitung des Projectes, einverstanden.

VII. Die Maschinen-Anlage.

Die Herrn Sachverständigen sind mit den von mir gemachten Vorschlägen einverstanden.

VIII. Rohrleitung.

Indem die Herrn Sachverständigen mit dem von mir für die Rohrleitung aufgestellten Principe sich einverstanden erklären und dessen Annahme empfehlen, schlagen sie zugleich vor, den Durchmesser des Hauptleitungsrohres von der Stammanlage auf dem Werder bis zur großen Weiserbrücke von 16 Zoll auf 20 Zoll und von der Weiserbrücke bis zum Markte von 14 Zoll auf 16 Zoll zu erweitern, alle anderen von mir vorgeschlagenen Dimensionen aber zu belassen. In richtiger Würdigung der für eine derartige partielle Erweiterung des Hauptstammrohres sprechenden Gründe erkläre ich mich für die unbedingte Annahme dieses Vorschlages.

Den Kostenanschlag für das Rohrnetz, selbst wenn die oben vorgeschlagene Erweiterung ausgeführt wird, halte auch ich für ausreichend.

IX. Das eiserne Hochreservoir.

Mit dem von den Herren Sachverständigen gemachten Vorschlage, das Hochreservoir zu 100,000 Cubicfuß Fassungs-Vermögen anzunehmen, erkläre ich mich, da ich dieses Maß außerdem schon selbst in Vorschlag gebracht habe, einverstanden, ebenso wie ich auch die Trennung desselben in 2 Reservoirs von je 50,000 Cubicfuß in ein und demselben Thurne aus den in dem Gutachten angeführten Gründen gutheißen kann.

Es wird indessen der generelle Voranschlag nicht ausreichen, und wird derselbe um pr. pr. 30000 Thaler zu erhöhen sein.

X. Das Einlaßrohr.

Mit der Beibehaltung desselben in der Richtung nach der großen Weiser erkläre ich mich nach Würdigung der dafür sprechenden Gründe einverstanden.

XI. Rohrleitung von der Stammanlage zur Stadt.

Die Herren Sachverständigen sind mit meinen Vorschlägen einverstanden.

XII. Baulichkeiten.

Auch mit den in Beziehung auf die Baulichkeiten von mir gemachten Vorschlägen sind die Herren Sachverständigen in Uebereinstimmung.

XIII. Wasserschieber, Nothpfosten, öffentliche Brunnen, Schlammkästen, Spülanslässe und Lusthähne.

Mit dem Vorschlage der Herren Sachverständigen, die Zahl der Nothpfosten so zu vermehren, daß dieselben durchschnittlich 300 Fuß von einander entfernt zu stehen kommen und daß dieselben durchweg von einem Kaliber, zu 3 Zoll Weite, genommen werden, erkläre ich mich vollkommen einverstanden, zumal ich selbst schon in meinem Berichte vom 28. Juli d. J. annähernd dasselbe vorgeschlagen habe.

Ferner schließe ich mich dem, was über die Beschränkung der öffentlichen Brunnen gesagt ist, vollständig an und verweise auf meine gleichfalls dahin zielenden Vorschläge in dem Berichte vom 28. Juli d. J.

XIV. Kosten der Anlage.

Die Kosten, welche ich in meinem Berichte vom 28. Juli d. J. generell zu 575,000 Thaler berechnete, werden sich durch die von den Herren Sachverständigen gemachten Vorschläge um 63,000 Thaler vermehren.

Diese Vermehrung geht aus folgenden einzelnen Posten hervor:

ad 1. Filtergalerien und Erdarbeiten, welche zu 60,000 Thaler angeschlagen sind, werden jetzt, wenn 3000 lfd. Fuß Gallerien ausgeführt werden sollen, eine Mehrausgabe veranlassen von	10,000
ad 5. Vermehrung des Kostenanschlages für das Hochreservoir von 100,000 Thalern auf 130,000 Thaler	30,000
ad 11. Die Insgemeinkosten, die zu 10,000 Thaler angenommen sind, sollen, dem Vorschlage der Herren Sachverständigen gemäß, auf 5 % des Gesamtanschlages, daher auf rund 28,000 Thaler gebracht werden, was eine Mehrausgabe bedingt von	18,000
ad 14. Die Kosten eines Zuleitungsrohres kommen nicht in Betracht, daher dafür anzusetzen sind	5,000
zusammen	63,000

Der Gesamtanschlag würde sich daher von 515,000 Thalern auf 578,000 Thaler vermehren.

Positives läßt sich über die Richtigkeit dieses Anschlages erst nach detaillirter Bearbeitung der Pläne und nach Einziehung der Materialpreise, der Preise für die Röhren, Maschinen etc. sagen; bis dahin ist die obige Summe als eine generell ge-griffene zu bezeichnen, von der sich nur sagen läßt, daß sie bei der Detailbearbeitung des Projects nicht mehr überschritten werden wird.

XV. Die Betriebskosten.

Die von mir zu pr. pr. 9000 Thaler pro 200,000 Cubikfuß Tagesverbrauch berechneten Betriebskosten werden von den Herren Sachverständigen für einen mitt-leren Tagesconsum von 200,000 Cubikfuß Wasser zu 9820 Thaler berechnet, während die für 400,000 Cubikfuß Wasser per Tag zu 14,400 Thaler angegeben sind. Die Erfahrung wird es an die Hand geben, wie sich diese Kosten demnächst wirklich gestalten.

Nach Vorausschickung dieser Bemerkungen zu dem Gutachten vom 20. Sep-tember d. J. scheint es mir, der besseren Uebersicht wegen, zweckmäßig, das ganze Project, wie sich solches nach meinen Vorschlägen vom 28. Juli d. J. und dem vor-gedachten Gutachten nunmehr gestaltet, nochmals in der Kürze zusammenzustellen.

I. Wahl des Platzes für die Stammanlage.

Der Werder wird für die Erbauung der Stammanlage und Gewinnung des Wassers beibehalten.

II Filtration des Wassers.

Das durch die Wasserleitung zu liefernde Wasser wird auf dem Wege der natürlichen Filtration mittelst 3000 Fuß langer unterirdischer Filtergalerien gewonnen.

III. Das Wasserquantum.

Es werden 2 Maschinen aufgestellt, von denen zunächst nur eine arbeitet. Jede dieser Maschinen liefert in 16 Stunden 275,000 Cubikfuß oder in 24 Stunden 412,500 Cubikfuß Wasser. Wird dieses Quantum überschritten, so arbeiten beide Maschinen, und es wird eine dritte Reservemaschine aufgestellt.

IV. Die Druckhöhe.

Die Druckhöhe wird constant, und wird alles in die Stadt gebrachte Wasser unter einem gleichmäßigen Druck von 135 Fuß (über Null) geliefert.

V. Die Maschinenkraft.

Es werden zunächst 2 Dampfmaschinen, jede von 62 Effectiv-Pferdekräften aufgestellt und bei dem Bau auf die demnächstige Aufstellung einer dritten Maschine Rücksicht genommen.

VI. Die Kesselanlage.

Es werden 3 größere, resp. 2 größere und ein kleinerer Kessel aufgestellt, und wird in dem Kesselhause der erforderliche Platz für einen vierten, größeren Kessel gelassen.

VII. Die Maschinenanlage.

Die Maschinen werden als liegende Dampfmaschinen nach den besten Mustern und den neuesten Erfahrungen construirt.

VIII. Die Rohranlage.

Die Rohrleitung bleibt ganz so wie dieselbe früher projectirt ist, nur wird von der Stammanlage im Werder bis zur Weserbrücke ein 20 Zoll weites und von der Weserbrücke zum Markt ein 16 Zoll weites Hauptrohr statt der früher zu 16 resp. 14 Zoll angenommenen Röhren gelegt.

IX. Das eiserne Hochreservoir.

Es wird auf massivem Unterbau bei der Stammanlage ein eisernes in 2 Hälften getheiltes Hochreservoir, von 100,000 Cubikfuß Fassungsvermögen, in einer Höhe von 130 Fuß über Null erbaut. In dem unteren Theile werden die Maschinen aufgestellt, in den Stagen Magazine und Werkstätten angelegt.

X. Das Einlaßrohr.

Das schon bei dem ersten Projecte vom Jahre 1864 angenommene Einlaßrohr wird, nach den bei anderen Leitungen gemachten Erfahrungen beibehalten, wird jedoch nicht nach der kleinen, sondern der großen Weiser geführt und mit guten Niederschraubhähnen abgeschlossen. Vor demselben wird, wenn die Noth dessen Gebrauch einmal erfordern sollte, ein künstliches Filterbett von grobem Kies angelegt.

XI. Rohrleitung von der Stammanlage zur Stadt.

Die früher beantragte Lage des Stammrohres von dem Hochreservoir zur Stadt, durch den Damm des Sicherheitshafens an der kleinen Weiser und den Lagerplatz der Straßenbau-Deputation wird beibehalten.

XII. Die Baulichkeiten.

Das Kesselhaus mit Schornstein wird neben dem Unterbau des Hochreservoirs, getrennt von letzterem, aufgestellt.

Dem Kohlenhause wird eine entsprechende Lage zu dem Kesselhause und der Kohlenlöschstelle gegeben.

Es wird nur ein Verwaltungsgebäude errichtet.

XIII. Wasserstieber, Nothpfosten, öffentliche Brunnen, Schlammkästen, Spülausklässe und Lufthähne.

Es werden mindestens 156 Stück Wasserstieber auf dem Rohrnetze aufgestellt, deren Zahl aber bei dem Bau nach Bedarf vermehrt werden kann.

Die Zahl der Nothpfosten wird so vermehrt, daß deren Entfernung von einander durchschnittlich etwa 300 Fuß beträgt, was pr. pr. 450 Stück bedingen wird.

Dieselben werden alle von einem Kaliber 3 Fuß weit genommen.

Die öffentlichen Brunnen werden auf höchstens 50 Stück beschränkt.

Wasserauslässe fallen aus und werden durch die an den Enden der Röhren aufzustellenden Nothpfosten ersetzt.

Schlammkästen und Lufthähne kommen in Wegfall, weil die ersteren bei Lieferung reinen Wassers überflüssig sind, die zweiten aber durch die Nothpfosten, öffentliche Brunnen und Privatleitungen vollkommen ersetzt werden.

XIV. Kosten der Anlage.

1) Erdarbeiten und Herstellung von 3000 lfd. Fuß Filtergallerien	fl. 70,000
2) Herstellung von Wegen und Straßen	" 3,000
3) Einfriedigungen	" 1,200
4) Hochreservoir mit Unterbau, Maschinenraum etc.	" 130,000
5) Kesselhaus mit Schornstein	" 9,000
6) Kohlenhaus	" 2,900
7) Verwaltungsgebäude	" 7,000
8) Insgemeinkosten beim Bau	" 28,000
9) Maschinen und Kessel	" 60,000
10) Röhrenleitung	" 250,000
11) Zuleitungsrohr	" 5,000
12) Für Vergrößerungen und Veränderungen der Anlage ...	" 11,900
Total	fl. 578,000

XV. Die Betriebskosten.

Die jährlichen Betriebskosten werden, den angestellten Berechnungen nach, bei einem Tagesconsum von 200,000 Cubikfuß Wasser pr. pr. 9820 Thaler, bei einem solchen von 400,000 Cubikfuß pr. pr. 14,400 Thaler, betragen. Dieselben richten sich übrigens nach dem Verbräuche des Wassers, und läßt sich daher über deren Höhe vorher Bestimmtes absolut nicht sagen.

Indem ich schließlich noch darauf hinweise, daß die bei Einholungen von Gutachten stets gemachte Erfahrung, daß eine jede Begutachtung eine Erhöhung der Kostenanschläge herbeiführt, auch im vorliegenden Falle sich wieder vollkommen bewährt hat, glaube ich, daß nunmehr die ganze Angelegenheit vollständig vorbereitet ist und daß die Bewilligung der erforderlichen Geldmittel ohne Anstand beantragt werden kann.

Wenn sich ohne vollständig detaillirte Bearbeitung des Projectes auch keine detaillirten Kostenanschläge aufstellen lassen, so bin ich doch der Ueberzeugung, daß die jetzt zusammengestellte Endsumme sich als ausreichend zeigen wird. Uebrigens können die detaillirten auf specieller Bearbeitung des Projectes basirenden Anschläge s. B. eingereicht und dann die daraus resultirenden Summen genau festgestellt werden.

Zum Schlusse komme ich nochmals auf die in meinem Berichte vom 28. Juli d. J. angeregte Bewilligung von 5000 Thalern zur Herstellung eines genauen, wirklich aufgemessenen Stadtplanes zurück, da ein solcher für die demnächstige Uebersichtlichkeit der Rohrnetze der Wasser- und Gasleitung, der Canäle &c. &c. geradezu unentbehrlich wird.

Bremen, den 25. September 1868.

(gez.) Berg.

Unter-Anlage IV

zur Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Ueber die Härte des Weserwassers.

Das Wasser, welches uns die Brunnen und Flüsse liefern, enthält immer mehr oder weniger mineralische Bestandtheile aufgelöst. Wenn diese mineralischen Substanzen, namentlich die Salze des Kalks und der Magnesia reichlich vorhanden sind, so nennt man das Wasser hart. Für die größere oder geringere Härte erhalten wir ein Maas, wenn wir die Einheiten von Kalk und Magnesia in hunderttausend Theilen Wasser als „Härtegrade“ bezeichnen, so daß ein Wasser, welches in 100,000 Theilen z. B. 20 Theile Kalk enthält, 20 Grad Härte besitzt. Da nun sehr hartes Wasser zum Kochen und Waschen unbrauchbar ist, und als Trinkwasser nachtheilig auf die Verdauung wirkt, so liegt das Bedürfnis vor, das für die Bremer Wasserleitung ausersehene Weserwasser auf seine Härte zu prüfen, um diese theils mit dem Wasser einiger unserer Brunnen, theils mit dem Wasser anderer Wasserleitungen vergleichen zu können. Am 7. August dieses Jahres geschöpftes Weserwasser zeigte, nach der von Clark angegebenen, von Fehling und Faißt verbesserten Prüfungsmethode 8,8 Härtegrade. An demselben Tage aus dem Wilhadibrunnen am Dom gepumptes Wasser besaß 21, und Wasser aus dem neuen Brunnen in der Besselstraße 33 Härtegrade.

Härteres Wasser, als der letztere Brunnen enthält, kommt in Bremen nicht vor, dagegen findet sich in Gegenden mit vorherrschendem Kalkboden Wasser bis zu 100 Härtegraden.

Wir ersehen hieraus, daß das Wasser der Weser hinsichtlich seiner Härte ein tadelloses ist.

Bremen, 24. August 1869.

(gez.) J. A. Haarstid.

Unter-Anlage V

zur Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Schlußbericht des Baudirectors Berg,

betreffend das Project für eine allgemeine Wasserleitung.

Nachdem mir im Laufe des Monats Juni v. J. der Auftrag ertheilt war, behuf weiterer Bearbeitung und Vervollkommnung des für die Stadt Bremen aufgestellten Projectes einer allgemeinen Wasserleitung, eine Reise zur Besichtigung der in neuester Zeit erbauten Wasserversorgungsanstalten vorzunehmen, bin ich demselben im Laufe des Monats Juli nachgekommen und habe die Resultate, welche ich theils

aus den gemachten Beobachtungen, theils aus eingehenden Besprechungen mit den Erbauern der betreffenden Werke gewonnen habe, in den drei ausführlichen Berichten niedergelegt, welche ich am 28. Juli v. J. der Deputation überreichte.

Es würde zu weit führen, wenn ich diese Berichte hier ausführlich wiederholen wollte, und erlaube ich mir nur in der Kürze zu bemerken, daß deren Inhalt folgender war.

A. Der Bericht Nr. I enthielt eine eingehende Beschreibung der von mir besuchten Wasserleitungen zu Braunschweig, Stettin, Posen, Breslau, (Dresden), Leipzig, Halle, Frankfurt a/M., Genf und Toulouse.

B. Der Bericht Nr. II verbreitete sich über die gewonnenen Anschauungs-Resultate, in spec:

- 1) über die Zweckmäßigkeit der Ausführung einer Wasserleitung auf Stadtkosten,
- 2) über die Zweckmäßigkeit der Bauausführung in Theilentreprise,
- 3) über die Zweckmäßigkeit der Ausführung durch die mit den Localverhältnissen betrauten Techniker,
- 4) über die zweckmäßigste Gewinnung des durch die Wasserleitung zu liefernden Wassers und dessen Beschaffenheit,
- 5) über die Wahl des Platzes behufs Erbauung der Stammanlage,
- 6) über das Quantum Wasser, welches durch eine Leitung täglich geliefert werden soll,
- 7) über den Druck, unter welchem das Wasser geliefert werden soll,
- 8) über die erforderliche Stärke der Dampfmaschinen,
- 9) über die Lage und Weite des Röhrennetzes,
- 10) über die Anlage von Hochreservoirs,
- 11) über die Zahl der Hydranten (Feuerhähne) etc.,
- 12) endlich über die vielfach mit der Wasserleitungsfrage in Verbindung gebrachte Canalisationsfrage, und gab eine Nachweisung, daß diese Verbindung nur insoweit existirt, als ein Schwemm-Canalsystem das Vorhandensein einer paraten Spülung, event. einer Wasserleitung bedingt.

C. Der Bericht Nr. III verbreitete sich über diejenigen Veränderungen des von mir im Jahre 1862/64 aufgestellten Wasserleitungsprojectes, welche sich, den neueren Erfahrungen gegenüber, als zweckmäßig und nothwendig herausstellten.

Dieser Bericht hielt sich, um die Uebersicht zu erleichtern, an die Positionen des Berichtes vom 9. Mai 1864 (siehe Senats- und Bürgerchaftsverhandlungen vom Jahre 1866 pag. 38—52) und behandelte folgende Fragen.

I. Die Wahl des Platzes für die Stammanlage.

Es wurde unter Anführung von Gründen nachgewiesen, daß die Wahl des Werders nach wie vor zu empfehlen sei.

II. Die Filtration des Wassers.

Es wurde unter Darlegung von Gründen und unter Hinweis auf die bei verschiedenen neueren Wasserleitungen erzielten außerordentlich günstigen Resultate die Annahme der natürlichen Bodenfiltration empfohlen, das früher projectirte offene Filterbassin aufgegeben und die Anlegung von Filtercanälen oder Filtergalerien, wie solche schon in dem Gutachten des Baurathes Scheffler vom 22. Januar 1865 angerathen wurden, angenommen, zugleich aber vorgeschlagen, in dieser Beziehung umfassende Versuche anzustellen und dazu die erforderlichen Geldmittel zu bewilligen.

III. Das Wasserquantum.

Es wurde festgestellt, daß jede der beiden aufzustellenden Dampfmaschinen 275,000 Cbß. Wasser in 16 Stunden der Stadt soll zuführen können, so daß, wenn beide in Thätigkeit, 550,000 Cbß. in 16 Stunden geliefert werden können. Es ergiebt das, wenn man rund 90,000 Einwohner annimmt, 3,05 resp. 6,1 Cbß. pro Kopf und Tag.

IV. Die Druckhöhe.

Dieselbe wurde incl. des erforderlichen Ueberdruckes zu 135 Fuß über Null angenommen, was einer Ausflußhöhe von pr. pr. 120 Fuß über Null entspricht.

V. Die Maschinenkraft.

Es wurden 2 liegende Dampfmaschinen von je 62 Effectivpferdekraften angenommen.

VI. Die Kesselanlage.

Die Kesselanlage sollte eine den von der Maschine verlangten Leistungen entsprechende Ausdehnung erhalten.

VII. Die Maschinenanlage.

Die Maschinenanlage wurde den veränderten Bedingungen entsprechend abgeändert.

VIII. Die Röhrenleitung.

Die projectirte Röhrenleitung wurde genügend gefunden, um 550,000 Cubikfuß Wasser in 16 Stunden durchzulassen, dagegen empfohlen, die Hydranten oder Feuerhähne zu vermehren und die Zahl der öffentlichen Brunnen zu vermindern.

IX. Das Hochreservoir.

Es wurde vorgeschlagen, ein Hochreservoir, welches bei dem früheren Projecte nicht angenommen war, auszuführen und wurde nachgewiesen, daß dadurch eine Ersparung in den Betriebskosten zu erreichen stehe.

X. Das Einlaßrohr fiel aus.

XI. Die Rohrleitung von der Stammanlage zur Stadt.

Es wurde empfohlen, die in dem Berichte vom 9 Mai 1864 sub. 1 bezeichnete Lage anzunehmen.

XII. Baulichkeiten.

Es wurden die aus den Veränderungen des ersten Projectes resultirenden Veränderungen der Baulichkeiten aufgeführt.

XIII. Wasserschieber, Nothposten, öffentliche Brunnen, Schlammkasten, Spülausslässe und Lufthähne.

Hier wurden die aus den an anderen Orten gemachten Erfahrungen sich ergebenden Abänderungen in Vorschlag gebracht.

XIV. Die Kosten der Anlage.

Die Kosten der Anlage wurden, unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Veränderungen und Verbesserungen, folgendermaßen berechnet:

1) Erdarbeiten und Herstellung von 2000 lfd. Fuß Filtergallerie	60,000
2) Herstellung von Zuwegen und Straßen	3,000
3) Einfriedigungen	1,200
4) Filterbassin fällt aus.	
5) Hochreservoir	100,000
6) Kesselhaus und Schornstein	9,000
7) Maschinenhaus fällt aus.	
8) Kohlenhaus	2,900
9) Ein Verwaltungsgebäude	7,000
10) Das zweite Verwaltungsgebäude fällt aus.	
11) Insgemeinkosten beim Bau	10,000
12) Maschinenanlage	60,000
13) Röhrenleitung	250,000
14) Zuleitungsrohr fällt aus.	
15) Für Veränderungen und Vergrößerungen der Anlage während des Baues	11,900
Total	515,000

XV. Die Betriebskosten.

Die Betriebskosten wurden für die ersten Jahre des Betriebes annähernd zu 9000 Thaler pro Anno geschätzt, wobei ein mittlerer Tagesconsum von 180,000 Cbß. (2½ Cbß. per Kopf) angenommen war.

Nachdem die Deputation die vorstehend bezeichneten 3 Berichte einer Prüfung unterzogen hatte, wurde der Unterzeichnete beauftragt, in Betreff der natürlichen Bodensfiltration auf dem Werder umfassende Versuche anzustellen, womit am 24. August v. J. der Anfang gemacht wurde.

Gleichzeitig wurden von den durch den Oberlandesbaudirector Hagen zu Berlin und dem Unterzeichneten zu der von der Bürgerschaft unterm 28. Februar 1866 verlangten, nochmaligen Begutachtung des Projectes in Vorschlag gebrachten Sachverständigen, die Herren Rathsbaudirector Dost zu Leipzig, Stadtbaurath Zimmermann zu Breslau, Wasserleitungsingenieur Salbach zu Halle, welche in den genannten Städten in neuerer Zeit die Wasserleitungen ausgeführt hatten, gewählt.

Dieselben traten am 15. September v. J. hier in Bremen zusammen, wurden Senatsseitig mit einer umfassenden Instruction versehen, nahmen die Localitäten in Augenschein, prüften das vorgelegte in dem obenangeführten Berichte Nr. 3 dargelegte Project und gaben unterm 20. September ihr Gutachten ab.

Dieses Gutachten sprach sich dahin aus, daß:

- I. die Wahl des Places für die Stammanlage als richtig bezeichnet werden müsse;
- II. daß die Annahme der natürlichen Bodensfiltration für die Wassergewinnung zu empfehlen sei;
- III. daß das angenommene Wasserquantum von 275,000 Cubicfuß pro Maschine und Tag als vollkommen befriedigend angesehen werden müsse, und daß die gemachte Annahme selbst dann noch genügen werde, wenn vielleicht ein neues großes Canalsystem erbaut und eine Spülung desselben eingerichtet werden sollte. Es wurde dagegen vorgeschlagen die Filtergalerie von vornherein zu 3000 Fuß Länge anzunehmen;
- IV. die zu + 135 Fuß angenommene constante Druckhöhe wurde als vollständig ausreichend bezeichnet;
- V. Die zu $2 \times 62 = 124$ Effectivpferdekraften berechnete Maschinenkraft wurde als genügend angegeben.
- VI. Es wurde empfohlen 3 größere Kessel aufzustellen.
- VII. Die projectirten beiden liegenden Dampfmaschinen (Construction wie in Braunschweig) wurden zur Annahme empfohlen.
- VIII. Die Anordnung des Rohrsystems, Combination des Circulations- und Verästelungs-Systems, wurde als vorzüglich bezeichnet. Es wurde indeß, in Hinblick auf demnächstige Erweiterung der Anlage, empfohlen, das Hauptrohr von der Stammanlage bis zur Weserbrücke von 16 Zoll auf 20 Zoll Durchmesser und von der Weserbrücke bis zum Markte von 14 Zoll auf 16 Zoll Durchmesser zu vergrößern.
- IX. Die in Vorschlag gebrachte Anlage eines Hochreservoirs wurde als eine wesentliche Verbesserung des Projectes bezeichnet und empfohlen, demselben ein Fassungsvermögen von 100,000 Cbß. zu geben, wobei indeß eine ferne Zukunft ins Auge gefaßt wurde.
- X. Es wurde vorgeschlagen, das ursprünglich projectirte Einlaßrohr von der Weser beizubehalten.
- XI. Die getroffene Wahl in Betreff der Führung des Hauptrohres von der Stammanlage zur Stadt wurde gebilligt.
- XII. Die Anordnung der Baulichkeiten wurde gut geheiß.
- XIII. In Betreff der Wasserchieber, Nothpfosten, öffentlichen Brunnen, Schlammkasten, Spül-Auslässe und Lufthähne wurden die gemachten Vorschläge als zweckmäßig bezeichnet.
- XIV. Die Kosten der Anlage wurden von den Sachverständigen folgendermaßen berechnet:

1) Filtergalerien und Erdarbeiten.

Die Kosten zu $\text{R} 70,000$
angenommen, werden als ausreichend bezeichnet.

2) Herstellung von Zuwegen und Straßen " 3,000

3) Einfriedigungen " 1,200

Transp. $\text{R} 74,200$

Transp....²⁸ 74,200

- 4) Filterbassin fällt aus.
- 5) Die für Herstellung des Hochreservoirs nebst Unterbau zu 100,000 Thaler veranschlagten Kosten werden als zu gering bemessen bezeichnet und dafür angesetzt... " 130,000
- 6) Kesselhaus und Schornstein..... " 9,000
- 7) Maschinenhaus fällt aus.
- 8) Kohlenhaus..... " 2,900
- 9) Ein Verwaltungsgebäude..... " 7,000
- 10) Das zweite Verwaltungsgebäude fällt aus.
- 11) Der Ansaß von 10,000 Thalern für Insgemeinkosten wird als zu gering bezeichnet und werden dafür pr. pr. 5 % der gesammten Anschlagssumme in Ansaß gebracht mit..... " 28,000
- 12) Maschinenanlage..... " 60,000
- 13) Die Rohrleitung..... " 250,000
- 14) Zuleitungsrohr..... " 5,000
- 15) Für Veränderungen und Vergrößerungen der Anlage während des Baues..... " 11,900

Zusammen ²⁸ 578,000

- XV. Die Betriebskosten werden für einen Tagesverbrauch von 200,000 Cubicfuß zu 9820 Thaler, für einen solchen von 400,000 Cubicfuß zu 14,400 Thaler berechnet.

Schließlich empfahl das Gutachten das vorliegende Project zur Annahme und Ausführung.

Auf dieses Gutachten erfolgte unterm 25. September v. J. eine Erwiderung, in welcher der Unterzeichnete im Wesentlichen bemerkte, daß er:

- a. in Betreff der natürlichen Filtration des Wassers der Ansicht der Sachverständigen beipflichtete, und daß er in Betreff dieser Filtrationsart, sowie zur weiteren und umfassenden Begründung der Wahl des Werders für die Stammanlage, eine eingehende Beleuchtung dieser Fragen ausgearbeitet habe, welche er der Deputation übereichte.
- b. daß er gegen die vorgeschlagene Vergrößerung des Hauptstammrohres von dem Hochreservoir bis zum Markte nichts zu erinnern finden könne,
- c. daß er sich nach Besprechung mit den Sachverständigen mit der Erhöhung des Anschlagszuges für das zu 100,000 Cubicfuß Inhalt anzunehmende Hochreservoir einverstanden erklären, und
- d. daß er endlich gegen die Zusammenstellung und Abschätzung der Anlagekosten von 578,000 Thalern sowie gegen die berechneten Betriebskosten keine besonderen Einwendungen erheben könne.

Es wurde am Schlusse dieser Erwiderung das Gesamtproject, wie es sich nach Maßgabe des Urtheiles der Sachverständigen festgestellt hatte, kurz wiederholt und in Betreff der aufgestellten Kostenberechnung die nöthige Erläuterung gegeben.

Die unterm 24. August auf dem Werder begonnenen Versuche in Betreff der natürlichen Bodenfiltration des zu gewinnenden Wassers wurden inzwischen an mehreren Stellen eifrig fortgesetzt und auch auf der Pauliner Marsch 3 Versuchsbrunnen angelegt.

Indem ich nun auf den sehr ausführlichen Bericht und dessen Anlagen verweise, welche ich in Betreff dieser Untersuchungen der Deputation unterm 10. März d. J. erstattet habe, bemerke ich, daß die angestellten Untersuchungen als abgeschlossen betrachtet werden können. Dieselben haben zwar zur Evidenz ergeben, daß, wenn man auch auf dem Werder durch natürliche Bodenfiltration eine beliebig große Quantität Wasser von niedriger Temperatur (7 bis 8 Grad Reaum. im Mittel) und ohne alle Besorgniß wegen etwaiger späterer Abnahme des zu gewinnenden Wasserquantums gewinnen kann, doch die Qualität des gewonnenen Wassers, seines großen Eisengehaltes wegen, als eine ungenügende bezeichnet werden muß.

Die auf der Pauliner Marsch angestellten Untersuchungen haben noch ungünstigere Resultate ergeben.

Die chemischen Untersuchungen des Wassers und der Kiebschichten des Untergrundes, deren kurz gefaßtes Resultat ich anlege, haben gezeigt, daß das gewonnene Wasser Schwefeleisen enthält und daß dieses Schwefeleisen in den filternden Kiebschichten enthalten ist, so daß es von dem durchstreichenden Wasser aufgenommen wird.

Außer den Alluvionen am linken und rechten Weserufer oberhalb der Stadt ist mir aber kein Platz in unserem Gebiete bekannt, welcher eine gegründete Aussicht auf eine genügende und sichere Gewinnung des erforderlichen Quantum von brauchbarem Wasser aus dem Grundwasserstande oder durch natürliche Filtration darbietet, zumal der überall unter der Oberfläche vertheilte Ur- oder Raseisenstein jede Hoffnung auf eine derartige Annahme schwinden läßt.

Es wird unter diesen Umständen das eintreten müssen, was ich bereits in den ebenangeführten Berichten Nr. II und III vom 28. Juli 1868 über diesen Gegenstand anführte. Ich habe dort bemerkt:

So lange durch Versuche nicht das Gegentheil bewiesen ist, muß ich mich im Interesse der Anlage und der Consumenten für die natürliche Filtration erklären. Sollte sich aber bei diesen Versuchen herausstellen, daß die natürliche Filtration hier nicht zulässig wäre, so muß zur künstlichen Filtration in überwölbten, erdbedeckten Räumen übergegangen werden.

Dieser Zeitpunkt ist jetzt eingetreten und wird nichts übrig bleiben, als daß Bremen dasjenige zur Ausführung bringt, was eine große Anzahl anderer Städte in ähnlicher Lage zu thun gezwungen war. Es wird das für die Wasserleitung bestimmte Wasser aus der Weser entnehmen und durch künstliche Filtration reinigen müssen.

Es gehen dabei allerdings die großen Vortheile, daß das Wasser den Consumenten auch in den wärmeren Monaten in niedriger Temperatur geliefert wird und daß dasselbe durch die größere Kühle und den größeren Gehalt an Kohlensäure eine mehr brunnenvasserartige Beschaffenheit hat, verloren, allein so sehr dieser Verlust auch zu bedauern ist, so giebt es doch unter den einmal obwaltenden Umständen schwerlich ein anderes Mittel, zu der Anlage einer Wasserleitung zu gelangen, als durch die Gewinnung des auf künstlichem Wege zu filtrirenden Wassers aus der Weser.

Die anliegende kurze Aufzeichnung der chemischen Untersuchungen des auf künstlichem Wege gereinigten Weserwassers zeigt übrigens, daß dasselbe von guter Beschaffenheit und zu allen industriellen Zwecken, zum Waschen, Kochen etc. vorteilhafter als ein härteres Wasser (Brunnenwasser) zu gebrauchen ist, und daß dasselbe, abgesehen von dem weichen Geschmacke, recht wohl als ein reines und gesundes Trinkwasser wird benutzt werden können. Ich betrachte es dabei als selbstredend, daß man diejenigen Kosten, welche durch eine möglichst vollkommene Anlage der künstlichen Filter und des Reinwasserbassins entstehen werden, nicht scheut, daß man von vorne herein diese Anlagen überwölbt und mit einer 3 bis 4 Fuß starken Lehm- oder Zementdecke bedeckt, um die schädlichen Einwirkungen des Sonnenlichtes und der Wärme, des Staubes und des Frostes von dem zu reinigenden und gereinigten Wasser fern zu halten.

Klar und rein wird das auf künstlichem Wege zu filtrirende Weserwasser, wie das durch angestellte Versuche constatirt ist, geliefert werden können. Es treten daher keine andern Verhältnisse ein, als solche bei Wasserleitungen, welche mit Flußwasser versorgt werden, existiren.

In dem unterm 10. März v. J. eingereichten Berichte über die Resultate der natürlichen Filtration auf dem Werder ist die Ausführung künstlicher Filteranlagen eingehender besprochen und die Größe der drei Filterbassins zu $3 \times 7815 = 23,445$ Quadratfuß, die des Reinwasserbassins zu 15,916 Quadratfuß angenommen.

Abgesehen davon, daß die Anlage der drei Filterbassins so construirt ist, daß eine Vergrößerung resp. Vermehrung derselben, ohne Störung des Betriebes, später eintreten kann, lassen dieselben die Filtration von pr. pr. 300,000 Cubicfuß Wasser in 24 Stunden zu.

Das Reinwasserbassin faßt bei einem Wasserstande von $6\frac{1}{3}$ Fuß in demselben, 100,000 Cubicfuß.

Es wird mit diesen Vorschlägen das Maß des Nothwendigen ziemlich genau getroffen sein.

Was nun endlich die Wahl des Platzes für die Stammanlage, bei Einführung der künstlichen statt der natürlichen Filtration, betrifft, so muß ich mich, trotz der veränderten Umstände, nach wie vor dahin aussprechen, daß der Platz auf dem Werder, unmittelbar hinter dem *Gildemeister'schen* Erbe, auch jetzt noch als der geeignetste zur Erbauung des Wasserwerkes bezeichnet werden muß. (Siehe den beigelegten Grundriß.)

Zunächst liegt der fragliche Platz so nahe an der Stadt, daß einmal die Beaufsichtigung der Betriebsführung und die Leichtigkeit der Communication mit der Stammanlage nichts zu wünschen übrig lassen kann; ferner aber macht diese Lage die Erspargung eines langen Hauptstammrohres möglich. Bei Erbauung des Wasserwerkes oberhalb der Stadt, z. B. bei dem in Vorschlag gebrachten *Schelle'schen* Gute, würde von der Stammanlage bis zur Stadt ein, der Reibungsverluste wegen, mindestens 22 bis 24 Zoll weites, 11,000 Fuß langes Hauptrohr unentbehrlich werden, dessen Kosten sich auf pr. pr. 60,000 bis 80,000 $\mathfrak{M}$ belaufen müßten; eine Ausgabe, die bei der Wahl des Platzes im Werder vollständig in Wegfall kommt. Ferner steht es fest, daß die Zuleitung des Wassers aus der Weser zu der Stammanlage bei der Belegenheit des Werders eine weit einfachere, leichtere und billigere ist, als das an irgend einem Platze des rechten Weserufer oberhalb der Stadt der Fall sein kann. Während z. B. bei dem *Schelle'schen* Gute die Zuleitung pr. pr. 1500 Fuß Länge erhalten und den Weserdeich durchschneiden müßte, ist die Zuleitung auf dem Werder wenigstens um die Hälfte kürzer und billiger, bietet auch keinerlei Schwierigkeiten dar.

Eine Erbauung der Stammanlage am rechten Weserufer oberhalb der Stadt, außerhalb des Deiches, würde des Hochwassers wegen nur hart an der Außendossirung des Deiches unter großem Kostenaufwande zu ermöglichen sein, wobei die Zuleitung des Wassers über die *Pauliner Marsch* resp. durch die sog. *Magazinberge* auf pr. pr. 3700 Fuß Entfernung nur mit großen Kosten und Schwierigkeiten zu ermöglichen ist.

Zieht man ferner die Reinheit des Wassers der Weser, aus der doch nun einmal das durch die Wasserleitung zu liefernde Wasser entnommen werden muß, in Betracht, so wird Jedermann, der mit den Stromverhältnissen, sowie den Verhältnissen des stromaufwärts hinter den Deichen liegenden Terrains (an beiden Weserufern) bekannt ist, zugeben müssen, daß die Reinheit des Flußwassers am Werder nicht geringer als diejenige an der *Bremischen Landesgrenze* bei *Hemelingen* sein kann.

Bekanntlich liegt das Land hinter diesen Deichen sehr niedrig, so daß eine Abwässerung desselben resp. eine Ableitung des Canal- und Schmutzwassers nach der Weser nicht stattfinden kann. (Der *Siel* am *Eisenradsdeich* dient nur zum Einlassen von Wasser).

Der einzige Zufluß den die Weser zwischen der oberhalb der Stadt belegenen Landesgrenze und der Stadt erhält, ist der kleine *Habenhauser Siel*, der aber nur Feldwasser abführt.

Es existiren daher von dem Werder, resp. dem gegenüberliegenden *Osterdeiche* an aufwärts bis zu der Landesgrenze gar keine Zuleitungen und Zuflüsse zur Weser, welche dem Strome irgend welche Schmutzwasser zc. zuführen könnten, woraus sich denn ergibt, daß die Reinheitsgrade des Weserwassers bei dem Eintritte des Stromes auf das *Bremer Gebiet* und neben dem Werder dieselben sein müssen.

Außerdem liegt es, abgesehen davon, daß die Natur der Sache Zuleitungen von Schmutzwasser zc. in der vorgedachten Strecke nicht gestattet, ganz in der Hand der Behörden, solche Zuleitungen, falls dieselben auf künstlichem Wege (durch Maschinen zc.) versucht werden sollten, zu verhindern.

Ferner dürfte zu berücksichtigen sein, daß, wenn oberhalb der *Bremischen Landesgrenze*, auf *Preussischem Gebiet*, sei es in *Hemelingen*, sei es an einem weiter stromaufwärts gelegenen Platze Einleitungen von Schmutzwasser, Fabrikabfällen zc. zc. in die Weser gemacht werden würden, *Bremischer* Seits dagegen etwa zu erhebende Demonstrationen selbstredend umsomehr vollständig nutzlos sein würden, als die unterhalb *Bremens* belegenen *Flußanwohner* (*Preußen* und *Oldenburger*) nichts gegen die Einleitung von Schmutzwasser in die Weser innerhalb des *Bremischen Gebietes* thun können.

Würde aber z. B. in *Hemelingen*, auf *Preussischem Gebiet*, Fabrikabfälle, Schmutzwasser zc. in die Weser geleitet, so würde die Entnahme des Wasserleitungswassers aus dem Strome bei dem Werder günstiger als näher bei vorgenanntem

Orte sein, da sich die eingeleiteten Stoffe auf dem längeren Wege mehr zertheilen und ablagern, als das auf dem kürzeren Wege der Fall ist.

Ferner mußte bei der Projectirung der Anlage auf dem Werder der Umstand in Betracht gezogen werden, daß derselbe zur Zeit der Hochwasser zeitweiligen Ueberschwemmungen (oft mit Eisgängen verbunden) ausgesetzt ist.

Eine sorgfältige Prüfung dieses Umstandes führte indessen bald zu der Ueberzeugung, daß, wenn die Stammanlage nahe dem Werderthore, aufgeführt, der betreffende Platz entsprechend erhöht, mit flachen, in Form eines Halbkreises oder einer Parabel zu tracirenden Dossirungen und Fußdefensionen versehen wird, dessen Sicherstellung gegen die Angriffe des Hochwassers und Eisganges als eine absolute angesehen werden muß. Der Strom theilt sich bekanntlich auf dem Werder und fällt theils in die kleine, theils in die große Weser. Eine richtige Benutzung dieser Theilung bei der Tracirung der Anlage, die an und für sich nur geringen Flächenraum beansprucht, wird der Abführung des Wassers von Nutzen sein, keinesfalls aber eine Gefahr oder einen Schaden im Gefolge haben.

Weiter ist in Erwägung zu ziehen, daß das von der Stammanlage kommende Hauptrohr einerseits über die große, andererseits über die kleine Weserbrücke geführt werden muß.

Von manchen Seiten sind Zweifel gegen die Zulässigkeit eines derartigen Ueberschreitens der Flußarme laut geworden, und haben dieselben dazu gedient, auch diese Frage einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen, deren Resultat schon bei der Aufstellung des ersten Projectes dahin ging, daß mit der Legung von Wasserleitungen über Brücken keinerlei Gefahr oder besonderer Nachtheil verbunden ist. Auch ist diese Frage in neuester Zeit bei der von mir vorgenommenen Besichtigung von Wasserleitungen von Neuem einer sorgfältigen Prüfung unterzogen. Es hat sich dabei herausgestellt:

„daß Ueberführungen von Wasserleitungsröhren über Brücken bei allen Wasserleitungen ohne allen Nachtheil und ohne alle Gefahr ausgeführt sind, und daß damit eine Besorgniß in Betreff des Einfrierens zc. nicht verbunden ist.“ Ich verweise in dieser Beziehung auf das Gutachten vom 20. September 1868.

Da wo kleine Flußarme, Canäle und Drehbrückenöffnungen zu überschreiten sind, wird das Dükersystem (Syphon) angewendet, größere Wasserflächen werden auf Brücken überschritten, ja man hat sogar für die Ueberführung von Hauptrohren, da wo Brücken nicht in der Nähe waren, eigene Brücken construirt, welche lediglich die Leitungsröhren tragen und allenfalls der Fußpassage nutzbar gemacht werden. Man mag übrigens die Wasserleitung projectiren wie und wo man will, die Ueberschreitung der beiden Flußarme (resp. des Hauptweserarmes) wird man nicht vermeiden können. Mag man nun auch, wie das hin und wieder geschehen, die Behauptung aufstellen, daß, wenn die Anstalt am rechten Weserufer erbaut werde, die Ueberschreitung der großen Weser weniger Schwierigkeiten biete, da die prompte Versorgung der Neustadt mit Wasser weniger wichtig als die der Altstadt sei, so glaube ich doch, daß bei näherer Betrachtung der Sachlage dieses Argument nicht stichhaltig ist. Wäre überhaupt mit der Ueberführung der Leitung über die Brücken irgend eine Gefahr für die prompte Wasserlieferung verbunden, so würde diese Ausführung, meiner Ansicht nach, in jedem Falle vermieden werden müssen, da die Neustadt, welche sicherlich eine wichtige Consumentin (für Fabriken zc.) werden wird, genau dieselbe Berücksichtigung als die Altstadt verdient und es unverantwortlich sein würde, dieselbe zu irgend einer Zeit mit der Wasserlieferung im Stiche zu lassen.

Es muß in dieser Beziehung wohl gleiche Berechtigung und gleiche Sicherheit herrschen, und beide werden durch die Ueberführung der Leitung über die Brücken nicht gefährdet.

Endlich ist gerade auf der vorbezeichneten Stelle des Werders die Höhenlage des Terrains und die Bedeckung desselben mit einer mächtigen Lehmschicht der Herstellung der Filter- und des Reinwasserbassins besonders günstig. Es sind durch die Höhenlage und die starke Lehmdecke große Vortheile für die Ausführung der Bassins geboten, und ist die Gefahr des Aufspringens der Bassinböden durch den

Druck hoher Flußwasserstände, welche an niedriger belegenen Plätzen nur durch Anwendung größerer Kosten beseitigt werden kann, ausgeschlossen.

Schließlich fällt der Grund, daß die Erbauung der Stammanlage, wie oben nachgewiesen und wie hier nochmals wiederholt wird, an jeder anderen Stelle des Bremischen Gebietes bedeutend größere Ausgaben verursachen wird, für die Wahl des Werders entscheidend in's Gewicht.

Unter diesen veränderten Umständen gestaltet sich nun das definitive Project für eine allgemeine städtische Wasserleitung folgendermaßen.

I. Wahl des Platzes für die Stammanlage.

Die Stammanlage wird auf dem Werder, hinter dem Gildemeister'schen Erbe, erbaut, wozu das erforderliche Terrain angekauft werden muß.

II. Filtration des Wassers.

Zur Reinigung des vermittelst eiserner Zuleitungsröhren und Saugpumpen aus der Weser zu entnehmenden Wassers wird ein in drei Unterabtheilungen zu erbauendes überwölbtes und mit starker Lehm- und Zementmörtel bedecktes Filterbassin von $3 \times 7815 = 23,445$ □Fuß Flächeninhalt, so wie ein 15,916 □Fuß großes überwölbtes und mit starker Lehm- und Zementmörtel bedecktes Reinwasserbassin erbaut, aus welchem letzteren die Pumpen das gereinigte Wasser in das Hochreservoir schaffen.

Die Anlage wird so eingerichtet, daß sie später ohne Störung des Betriebes vergrößert werden kann, wenn der zunehmende Wasserverbrauch solches erfordert.

III. Das Wasserquantum.

Das Wasserquantum, welches die Stammanlage in der Zeit von 16 Stunden mit einer Maschine in das Hochreservoir liefern soll, wird zu 275,000 Cubicfuß festgesetzt, so daß, wenn beide Maschinen in Thätigkeit gesetzt werden, in 16 Stunden ein Wasserquantum von 550,000 Cubicfuß in das Hochreservoir geliefert werden kann.

IV. Die Druckhöhe.

Die Druckhöhe wird zu 135 Fuß über Null festgesetzt, was einer Ausflußhöhe von pr. pr. 120 Fuß in den entfernteren Stadttheilen entspricht. Practisch wird sich dieselbe, da der Boden des Hochreservoirs auf + 135 Fuß liegen muß, bei gefülltem Hochreservoir noch größer und durchschnittlich auf pr. pr. 145 Fuß herausstellen.

V. Die Maschinenkraft.

Es werden 2 Dampfmaschinen, jede von 62 bis 70 Effectiv-Pferdekraften aufgestellt, welche die verlangte Leistung vollständig ausgeben können.

VI. Die Kesselanlage.

Es werden zunächst 3 Kessel von den erforderlichen Dimensionen aufgestellt, der Raum des Kesselhauses wird aber so bemessen, daß f. z. noch ein vierter Kessel eingelegt werden kann.

VII. Die Maschinenanlage.

Die Construction der beiden liegenden Dampfmaschinen wird denjenigen des Braunschweiger Wasserwerkes (anerkannt die besten neueren Wasserleitungsmaschinen) analog gewählt und dabei auf eine Selbstregulirung derselben durch die Druckhöhe um so mehr Rücksicht genommen, als bei einer etwaigen Reparatur des Hochreservoirs, durch diese Maschine ein directer Betrieb (ohne Hochreservoir) zeitweilig zu erlangen ist. Zugleich wird bei der Anlage der Räumlichkeiten in dem unteren Geschosse des Hochreservoir-Unterbaues, wo die Maschinen aufgestellt werden, Rücksicht auf die in späteren Jahren etwa erforderlich werdende Aufstellung einer dritten Maschine genommen.

VIII. Die Röhrenleitung.

Das bisher projectirte System der Röhrenleitung wird beibehalten, das Hauptstammrohr, von der Anlage im Werder bis zur großen Weserbrücke und von derselben bis zum Markt, in der entsprechenden Weise von 16" auf 20" resp. 14" auf 16" erweitert.

IX. Das Hochreservoir.

Das Hochreservoir wird von Schmiedeeisen, der Unterbau massiv hergestellt und dienen dessen untere Räume zur Aufstellung der Maschinen, die Mittelgeschosse zu Magazinen etc.

Das Hochreservoir soll den bei anderen Wasserleitungen gemachten Erfahrungen gemäß pr. pr. $\frac{1}{4}$ des durchschnittlichen Tagesconsums enthalten können. Derselbe wird während einer langen Reihe von Jahren den Betrag von 275,000 Cbß. pro 24 Stunden sicherlich nicht übersteigen. (In Leipzig hat derselbe in dem heißen Jahre 1868, bei 80,000 Einwohnern, durchschnittlich 192,085 Cbß. per 24 Stunden betragen.)

Es wird also ein Hochreservoir von 70,000 Cbß. Fassungsvermögen für eine lange Reihe von Jahren ausreichen. Steigt im Laufe der Zeit der Tagesverbrauch an Wasser beträchtlich über das vorangegebene Quantum hinaus, so läßt sich f. B. ein zweites Hochreservoir von entsprechendem Fassungsvermögen (20,000 bis 30,000 Cbß.) aufstellen, ohne daß dadurch die Ausgaben unverhältnißmäßig gesteigert werden.

Es ist sogar wahrscheinlich, daß bei demnächstiger Benutzung vorhandener oder im Laufe der Zeit zu errichtender Bauwerke (Thürme) die Ausgabe für ein zweites kleineres Reservoir in keiner Weise theurer als die jetzige Ausführung eines einzigen größeren Hochreservoirs zu stehen kommen wird.

X. Das Einlaßrohr.

Das Einlaßrohr als solches fällt bei der Annahme der künstlichen Filtration aus, da die Pumpenrohre durch einen Canal direct mit der Weser verbunden werden.

XI. Röhrenleitung von der Stammaanlage zur Stadt.

Die in dem Berichte vom 9. Mai 1864 sub 1 empfohlene Lage des Stammrohres wird beibehalten.

XII. Die Baulichkeiten.

Die Baulichkeiten werden bestehen:

- a. aus dem Hochreservoir und dessen Unterbau (In dem Unterraum werden die Maschinen aufgestellt, die Mittelräume werden zu Magazine benutzt),
- b. aus dem Kesselhause nebst Schornstein (Es ist entschieden vorzuziehen, die Dampfkessel in einem von dem Maschinenraum getrennten Hause aufzustellen um bei einer etwaigen Explosion alle Gefahr für die Maschinen und das Hochreservoir auszuschließen),
- c. einem leichtconstruirten Kohlenstuppen,
- d. einem Verwaltungsgebäude mit Bureau und kleinen Wohnungen.

XIII. Wasserschieber, Nothpfosten, öffentliche Brunnen, Schlammkasten, Spülauslässe und Lufthähne.

Die Zahl der Wasserschieber soll so reichlich bemessen werden, daß man bei vorkommenden Reparaturen in der Leitung, bei Anschlüssen etc., die nothwendige Wasserabsperrung auf ein geringes Gebiet beschränken kann.

Die Nothpfosten (Feuerlöschhähne) sollen durchweg von einem Kaliber genommen und im Mittel etwa 300 Fuß von einander entfernt aufgestellt werden.

Die Zahl der öffentlichen Brunnen soll dem Bedürfnisse angepaßt und sollen die Brunnen mit Niederschraubhähnen versehen werden.

In Betreff der Schlammkasten, Spülauslässe und Lufthähne werden die Vorschläge der Sachverständigen, nach Maßgabe der auf hiesige Verhältnisse anzuwendenden an anderen Orten gemachten Erfahrungen, zur Ausführung gebracht werden.

XIV. Kosten der Anlage.

Die Gesamtkosten der Anlage werden sich nunmehr folgendermaßen zusammenstellen lassen:

1) Erdarbeiten und Herstellung der Filter, sowie der Reinwasserbassins	28	114,000
2) Herstellung von Zuwegen und Straßen	"	3,000
3) Einfriedungen	"	1,200
Transp.	28	118,200

	Transp....	28 118,200
4) Hochreservoir.....	"	113,000
5) Kesselhaus mit Schornstein.....	"	9,000
6) Kohlenhaus.....	"	2,900
7) Verwaltungsgebäude.....	"	7,000
8) Insgemeinkosten beim Bau.....	"	28,000
9) Maschinen und Kessel.....	"	60,000
10) Röhrenleitung.....	"	250,000
11) Für Vergrößerung der Anlage während der Ausführung	"	11,900
Total 28		600,000

Es stellen sich die Kosten der ganzen Anlage demnach um 22,000 Thaler höher heraus, als solche in dem Gutachten der Sachverständigen vom 25. September 1868 berechnet wurden.

Dieser Unterschied wird lediglich durch die Mehrkosten künstlicher Filteranlagen cum. annex. veranlaßt.

Zu den Anlagekosten werden noch diejenigen Kosten hinzuzurechnen sein, welche für den Ankauf des zu der Stammanlage erforderlichen Terrains auszugeben sein werden.

Ebenso wird auch die Verzinsung eines Theils des Baucapitals während der Dauer der Bauzeit in Anschlag zu bringen sein.

Erstere Kosten entziehen sich vor der Hand einer genügend genauen Abschätzung, letztere dürften zu pr. pr. 20,000 Thaler anzuschlagen sein.

XV. Die Betriebskosten.

Die Betriebskosten des Jahres 1868 haben bei dem Leipziger Wasserwerke bei einem durchschnittlichen Tagesverbrauch von 192,085 Cubicfuß pro 1000 Cubicfuß 5 Sgr. 3¹⁶ Pf. Court. betragen, was einer Jahresausgabe von 12,460 Thalern Court. oder 11,330 Thalern Gold gleichkommt, worin indessen eine Summe von pr. pr. 1000 Thalern Gold für Ergänzungen des Rohrnetzes 2c. enthalten ist, die nicht eigentlich zu den Betriebskosten gehört. Es stellen sich demnach die reinen Betriebskosten zu pr. pr. 10,330 Thaler Gold heraus.

Dieser Betrag entspricht der durch die Sachverständigen aufgestellten Berechnung, daß bei einem Tagesconsum von 200,000 Cubicfuß Wasser die Betriebskosten sich zu pr. pr. 9820 Thaler herausstellen werden, umsomehr, als in Leipzig der Besoldungsetat des Wasserleitungspersonals ein ganz außergewöhnlich hoher ist und hier nur etwa $\frac{3}{4}$ des dort gezahlten Salairs aufgewendet zu werden brauchen.

Dem entsprechend werden sich auch die Betriebskosten bei zunehmendem Wasserverbrauch verhältnißmäßig verringern und läßt sich annehmen, daß dieselben, wie annähernd berechnet, bei einem Tagesconsum von 400,000 Cubicfuß 14,400 Thaler betragen werden.

In diesen Betriebskosten ist die Verzinsung des Anlage-Capitals nicht eingegriffen.

In Leipzig haben die Baukosten 761,463 Thaler 26 Sgr. 8 Pf. Courant betragen, welche mit 4 % verzinst werden, was einer Jahresausgabe von 30,458 Thalern 16 Sgr. 7 Pf. Courant oder 27,563¹/₃ Thalern Gold entspricht.

Nimmt man die hier aufzuwendenden Baukosten zu 600,000 + 13,000 + 20,000 = 633,000 Thaler an, so würde sich zu 4 % berechnet, ein Zinsbetrag von 25,320 Thalern Gold ergeben.

Mit der Amortisation des Anlagecapitals dürfte erst dann der Anfang zu machen sein, wenn die Jahreseinnahmen sich größer als die Ausgaben für den Betrieb und die Verzinsung herausstellen, was, nach den Vorgängen in anderen Städten, besonders günstige Fälle ausgenommen, erst nach Verlauf von 5 bis 6 Jahren nach Eröffnung des Betriebes der Fall sein dürfte.

Bremen, den 31. März 1869.

(gez.) Berg.

Anlage 1 zur Unter-Anlage V
der Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Das frisch geschöpfte Wasser aus der Filtergalerie Nr. I. ist klar und farblos, von etwas erdigem Geschmack und schwach nach Schwefelwasserstoff riechend. Nach 3 bis 4 Stunden trübt es sich und hat nach einigen Tagen einen ockergelben Niederschlag abgesetzt. Um diesen in zur Untersuchung hinreichender Menge zu erhalten, wurde ein größeres Quantum Wasser in offenen Gläsern so lange lose bedeckt stehen gelassen, bis es nach 6 Tagen klar geworden war und der eisenhaltige Niederschlag sich vollständig abgesetzt hatte. Ein Liter Wasser lieferte 12 Milligramm dieses Niederschlags, welcher aus kohlensaurem Kalk, Phosphorsäure, Kieselsäure und Eisenoryd besteht.

Die Menge dieser Substanzen ist hinreichend groß, um das Wasser unappetitlich erscheinen zu lassen und in manchen Fällen zum Kochen und Waschen unbrauchbar zu machen.

Ein Liter des an der Luft klar gewordenen und nun eisenfreien Wassers enthielt die folgenden Bestandtheile in beistehender Menge:

kohlensauren Kalk	218,0	Milligramm,
schwefelsauren Kalk	40,0	"
Kochsalz	43,0	"
organische Substanzen	5,0	"
Ammoniak	0,8	"
salpetrige Säure	0,0	"
Salpetersäure	0,0	"
freie Kohlensäure	65,0	"

Diesen Bestandtheilen nach würde das Wasser der Filtergalerie Nr. I. ein gutes Trinkwasser zu nennen sein, wenn es eisenfrei wäre; da es aber durch die mit dem Eisenoryd sich ausscheidenden Substanzen sehr trübe wird, so genügt es den Ansprüchen nicht, welche man an ein gutes Trinkwasser stellt.

Bremen, den 25. November 1868.

(gez.) F. A. Haarstick.

Anlage 2 zur Unter-Anlage V
der Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Das frisch gepumpte Wasser der Filtergalerie Nr. II. auf dem Berder ist klar und farblos aber nicht ganz rein von Geschmack. Es trübt sich nach einigen Stunden und setzt später einen ockerfarbigen Niederschlag ab. In großen Glasgefäßen der Luft ausgesetztes Wasser bedurfte 7 Tage Zeit um vollständig klar zu werden.

Der aus einem Liter Wasser entstandene Niederschlag beträgt nur 8,5 Milligramme und besteht aus kohlensaurem Kalk, Phosphorsäure, Kieselsäure und Eisenoryd.

Die Bestandtheile des klargewordenen Wassers sind dieselben, wie diejenigen aus dem Wasser der Filtergalerie Nr. I, wie denn überhaupt das Wasser beider Filtergalerien dasselbe ist, mit dem alleinigen Unterschiede, daß das Wasser der Filtergalerie Nr. II. eine weit geringere Niederschlagsmasse ergiebt, als das der Filtergalerie Nr. I.

Strengen Anforderungen genügt daher das Wasser der Filtergalerie Nr. II. nicht, weder als Trinkwasser noch als solches zum Kochen oder Waschen.

Bremen, am 18. December 1868.

(gez.) F. A. Haarstick.

Anlage 3 zur Unter-Anlage V
der Anlage I der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Die Nachforschung der Ursachen, weshalb beide Filtergalerien auf dem Werder ein eisenhaltiges Wasser lieferten, während das Weserwasser von derartigen Beimischungen frei befunden wurde, haben zur Untersuchung der Sand- und Kieselager auf dem Werder und auf der Pauliner Marsch, wo ebenfalls drei Versuchsbrunnen gegraben wurden, geführt und folgende Resultate ergeben:

A. 1. Der bei einer Tiefe von 10 Fuß unter Null auf dem Werder gewonnene Sand enthielt Lehmtheile, welche abgeschwemmt und auf Eisenorydul geprüft wurden.

Verdünnte Säuren lösten daraus Eisenorydul, unter reichlicher Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Aus diesem Verhalten folgt, daß die Eisenverbindung, welche in dem Wasser der Filtergalerien Trübung und Niederschlag veranlaßt, in den Lehmtheilen als Schwefeleisen enthalten ist.

Durch Einwirkung von Wasser und Kohlensäure wird nämlich das Schwefeleisen zerlegt in Schwefelwasserstoff und kohlensaures Eisenorydul.

Nur bei raschem Pumpen wird der Schwefelwasserstoff durch den Geruch bemerklich, weil der Luftgehalt des Wassers gewöhnlich groß genug ist, um ihn in Wasser und Schwefel zu zerlegen.

Das kohlensaure Eisenorydul wird von der freien Kohlensäure des Wassers nur so lange in Auflösung erhalten, bis atmosphärische Luft hinzutritt, deren Sauerstoff des Eisenorydul in Eisenoryd verwandelt, welches sich dann theils als Eisenorydhydrat, theils verbunden mit Phosphorsäure und Kieselsäure, neben kohlensaurem Kalk ausscheidet.

2. Der bei 7 $\frac{1}{2}$ Fuß unter Null gewonnene Sand resp. die darin enthaltenen Lehmtheilchen verhalten sich ganz wie diejenigen des bei 10 Fuß unter Null gewonnenen Sandes.

3. Die ferner gewonnenen Sandproben, als 5 Fuß unter Null, 2 $\frac{1}{2}$ Fuß unter Null, Null, 2 $\frac{1}{2}$ Fuß über Null und 5 Fuß über Null sind sämmtlich frei von Schwefeleisen befunden und gaben daher an verdünnte Säuren auch kein Eisenorydul ab.

Die zweite Filtergalerie liegt 4 $\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß unter Null in einem Sande, der den gewonnenen Proben nach frei von Schwefeleisen ist. Daß das aus derselben gewonnene Wasser demnach eisenhaltig ist, erklärt sich daraus, daß bei der Entziehung des Wassers durch die Pumpen ein Ersatz des Wassers nicht nur von den Seiten, sondern auch von unten, aus den schwefeleisenhaltigen Kieselichten, stattfindet.

B. Die chemische Untersuchung der Sand- und Kieselichten auf der Pauliner Marsch ergab folgende Resultate.

Die bei 6, 5, 4 und 3 Fuß unter Null, sowie die bei Null, 1, 2, 5, 6 und 8 Fuß über Null gezogenen Sandproben wurden durch Abschleppen von den Lehmtheilchen und sonstigen Beimischungen getrennt und diese einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen.

Die bei 6 und 5 Fuß unter Null gewonnenen Proben enthielten viel Schwefeleisen, die bei 4 Fuß unter Null gewonnenen weniger, die von 3 Fuß unter bis 6 Fuß über Null gewonnenen Proben waren frei davon.

Es zeigte sich also hier dieselbe Erscheinung wie auf dem Werder, mit dem alleinigen Unterschiede, daß das Schwefeleisen in dem Sande der Pauliner Marsch höher als in demjenigen des Werders steht.

Durch Einwirken von eisenfreiem Wasser und Kohlensäure auf die schwefeleisenhaltigen Proben wurde künstlich ein eisenhaltiges Wasser hergestellt, welches nach dem Filtriren vollkommen klar war, nach Verlauf einiger Stunden aber trübe wurde, sich also genau so verhielt, wie das bei der Untersuchung des Wassers vom Werder sich ergeben hatte.

Nach diesen Ergebnissen unterliegt es durchaus keinem Zweifel, daß die drei Brunnen auf der Pauliner Marsch nur eisenhaltiges Wasser liefern werden.

Bremen, am 22. Februar 1869.

(gez.) J. A. Haarstid.

Anlage 4 zur Unter-Anlage V
der Anlage 1 der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Das am 9. Februar 1869 bei einem Wasserstande von 6' 4" oberhalb der Stadt (im Werder) geschöpfte Wasser war sehr trübe, mit Lehmtheilchen geschwängert, ockergelb und geruchlos, schmeckte nach dem Filtriren aber rein und etwas weich.

Aus 7 Liter Wasser hatten sich (ohne Filtration) nach 24 Stunden 211 Milligramm Lehm abgesetzt, was pro Cubikfuß etwa 750 Milligramm, für 1000 Cbß. Wasser etwa $1\frac{1}{2}$ Z betragt. Es würden also für 300,000 Cbß. derartig trüben Wassers pr. pr. 450 Z Lehm oder pr. pr. $5\frac{1}{2}$ Cbß. auf 23,445 □F. Filterfläche in 24 Stunden zu vertheilen sein, was für eine Betriebszeit von pr. pr. 90 Tagen oder 3 Monaten $\frac{1}{4}$ Zoll Lehmniederschlag auf die ganze Filterfläche ergeben würde, so daß also unter diesen Umständen alle 2 bis 3 Monate eine Reinigung zu erfolgen haben würde.

Am 17. Februar 1869 wurde bei 12' Wasserstand nochmals Wasser aus der Weser geschöpft. 7 Liter sehr trüben Wassers hatten nach 24 Stunden 372 Milligramm Lehm abgesetzt, was für 1 Cbß. 1325 Milligramm und für 1000 Cbß. pr. pr. $2\frac{1}{2}$ Z ergibt. Es würden also für 300,000 Cbß. derartig trüben Wassers pr. pr. 750 Z Lehm oder $9\frac{1}{4}$ Cbß. auf 23,445 □F. Filterfläche in 24 Stunden zu vertheilen sein, was für eine Betriebszeit von etwa 50 Tagen oder $1\frac{2}{3}$ Monaten $\frac{1}{4}$ Zoll Lehmniederschlag auf die ganze Filterfläche ergibt, so daß also unter diesen Umständen alle 4 bis 7 Wochen eine Reinigung vorgenommen werden müßte. Es sind diese Reinigungen übrigens geringfügige Arbeiten, die überall bei künstlichen Filtern vorkommen und weder kostspielig noch zeitraubend sind. Zu den Zeiten, wo das Weserwasser nicht stark getrübt ist, liegen selbstredend zwischen den einzelnen Reinigungsperioden größere Zeitabschnitte.

Zur chemischen Untersuchung wurde das am 9. Februar geschöpfte und durch Filtration geklärte Wasser genommen, und wurden bei der quantitativen Analyse in einem Liter Weserwasser folgende Bestandtheile gefunden:

Chlornatrium.....	40,163	Milligramm,
schwefelsaures Natron.....	9,470	"
schwefelsaurer Kalk.....	61,862	"
kohlensaurer Kalk.....	62,812	"
kohlensaure Magnesia.....	11,722	"
Kieselsäure.....	3,500	"
organische Substanz.....	13,000	"
	212,529	Milligramm.

Während durch Addition die Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile zu 202,529 Milligramm ermittelt wurde, wurden durch Abdampfung direct 201 Milligramm festgestellt, so daß beide Untersuchungsarten fast genau übereinstimmende Resultate ergaben.

Das Weserwasser enthielt in einem Liter 51 Milligramm freie Kohlensäure; Eisen, Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure waren nicht darin vorhanden.

Das Weserwasser wurde außerdem noch speciell und gründlich auf Metallsalze und andere schädliche Substanzen geprüft, aber davon frei befunden.

Weil nun das Weserwasser keinerlei schädliche Bestandtheile enthält, so kann es, am Werder geschöpft, nach vorgenommener Filtration ohne Bedenken auch als Trinkwasser benutzt werden, ist aber als weiches Wasser zum Kochen und Waschen dem Brunnenwasser vorzuziehen.

Um die Güte des Weserwassers weiter beurtheilen zu können, lasse ich die Analyse eines guten Brunnenwassers folgen.

Am 3. April 1868 aus dem Wilhadi-Brunnen geschöpftes Wasser enthielt in einem Liter folgende Bestandtheile:

		das Weferwasser (s. oben.)
Chlornatrium (Kochsalz)	103 Milligr.	40,163 Milligr.
schwefelsaures Natron	112 "	9,470 "
salpetersaures Natron	85 "	0,0 "
schwefelsaurer Kalk	18 "	61,862 "
kohlensaurer Kalk	332 "	62,812 "
kohlensaure Magnesia	41 "	11,722 "
Kieselsäure	30 "	3,500 "
organische Substanzen	5 "	13,000 "
	726 Milligr.	202,529 Milligr.

Das Wilhadi-Wasser enthält in einem Liter 148 Milligramm freie Kohlensäure, das Weferwasser nur 51 Milligramm.

Wenn man die Beliebtheit des Wilhadiwassers unzweifelhaft in dem Verhältniß seiner mineralischen Bestandtheile und dem großen Kohlensäuregehalt zu suchen hat, so ist doch wohl zu beachten, daß es von vielen Personen als zu hart gemieden und von denselben ein solches Brunnenwasser zum Trinken vorgezogen wird, dessen Bestandtheile denen des Weferwassers nahestehe, wie solches von vielen unserer Brunnen geliefert wird.

Schließlich ist zu bemerken, daß die in dem Weferwasser in geringem Maaße gefundenen unschädlichen organischen Bestandtheile von 13 Milligramm in einem Liter sich mit Abnahme der Trübung des Wassers mindern und zu gewissen Zeiten nicht mehr als in gutem Brunnenwasser betragen. Früher angestellte Untersuchungen haben in den Sommermonaten die organischen Bestandtheile im Weferwasser zu 3 Milligramm in einem Liter ergeben.

Bremen, am 10. März 1869.

(gez.) Berg.

(gez.) F. A. Haarstid.

Anlage II

zur Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Bericht der Baudeputation,

die Regulirung des St. Rembertikirchhofs betreffend.

Der Neubau der St. Rembertikirche in erheblich vergrößerter Grundfläche machte eine veränderte Stellung derselben, und demnach eine anderweitige Regulirung der Baulinie nothwendig.

Im Einvernehmen mit der Polizeidirection hat sich die Baudeputation mit den Bauherren der Kirche über den in dem anliegenden Risse verzeichneten Grundriß verständigt, wodurch, soweit die Beschränktheit des Platzes es zuließ, allen einschlagenden Verhältnissen Rechnung getragen werden dürfte. Bei diesen Verhandlungen kam auch die Regulirung des Kirchhofs nach vollendetem Neubau zur Sprache. Derselbe ist bekanntlich nach der von Senat und Bürgerschaft durch Beschlüsse vom 17. December 1841 genehmigten Uebereinkunft Seitens des St. Rembertihospitals der St. Rembertigemeinde unter der Bedingung abgetreten, daß er nicht bebaut werden dürfe, vielmehr dem Publikum jederzeit gleich anderen öffentlichen Plätzen zum Gebrauche bleibe. Unter diesen Umständen stand nichts im Wege, ihn ganz so wie andere öffentliche Plätze zu behandeln, und war nur, um das Sachverhältniß,

namentlich die Beitragspflicht der Kirche und sonstigen Anlieger festzustellen, erforderlich, daß die Kirche das Eigenthum an den Staat förmlich abtrete, wie dies in Betreff des vor den am St. Rembertikirchhof No. 17 bis 22 belegenen Häusern vorhandenen und bis dahin durch ein Stafett von demselben abgetrennten Fahrweges durch Laßung des Vorbesizers an den Staat vom 14. December 1843 bereits geschehen war. Die von der Kirche an den Staat abzutretende Grundfläche beträgt ca. 12,850 □Fuß.

Alsdann erschien es geboten, die Umgebung der Kirche in einer den Interessen der Communication und der Würde der Kirche entsprechenden Weise durch Herstellung einer Pflasterbahn mit Trottoirs herzustellen.

Nach längeren Verhandlungen ist über die Ordnung dieser Verhältnisse und die Beitragspflicht zu den Anlage- und Unterhaltungskosten der anliegende Vertrag mit den Bauherren abgeschlossen. Während sich der Erlaß des Beitrags der Kirche selbst zu den Kosten der ersten Herstellung durch die unentgeltliche Gegenleistung der Uebertragung des Eigenthums an dem Kirchhofe rechtfertigt, werden Senat und Bürgerschaft zu beschließen haben, ob auch dem Antrage der Bauherren auf Erlaß der Kosten der ersten Anlage für die übrigen angrenzenden Grundstücke der Kirche Folge gegeben werden soll. Die Deputation konnte ihrerseits nicht darauf eingehen, die Kirche in dieser Beziehung anders zu behandeln, als die anderen Anlieger, da die Bewohner der Kirchenhäuser den unmittelbaren Nutzen von diesen Anlagen haben. Die Baulinie der im Osten des Kirchhofs belegenen Privathäuser mußte zur Feststellung einer zweckmäßigen Pflasterbahn sofort mit regulirt werden, wenn auch die Ausführung derselben erst eintretenden Falls vorgenommen zu werden braucht.

Die Kosten dieser ganzen Anlage werden betragen	3500	„
davon ab Beiträge der Anwohner	460	„
bleiben	3040	„
Sollte dem Antrage der Bauherren Statt gegeben werden, so würden hinzukommen	160	„
und die ganze Ausgabe betragen	3200	„

Indem die Deputation die Genehmigung des abgeschlossenen Vertrags, beantragt, ersucht sie die Straßenbaudeputation mit der Ausführung zu beauftragen, welche event. obigen Posten auf ihr nächstjähriges Budget zu nehmen haben würde.

Bremen, den 16. September 1869.

(gez.) Lampe. (gez.) Steinhäuser.

Unter-Anlage

zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Zwischen der Baudeputation vertreten durch Senator Dr. Hermann Heinrich Lampe und August Steinhäuser einerseits und den zeitigen Bauherren der St. Rembertigemeinde August Ferdinand Heinsohn, Georg August Bechtel und Hermann Diedrich Stegmann andererseits, ist vorbehaltlich der Genehmigung von Senat und Bürgerschaft der folgende Vertrag abgeschlossen.

1.

Nach Maßgabe des beiliegenden Risses legt der Bremische Staat auf seine Kosten eine mit der über den Rembertikirchhof bereits führenden Straße in Verbindung zu setzende Pflasterbahn von behauenen Steinen an, welcher da, wo es zweckmäßig und zulässig ist, ein Trottoir hinzugefügt wird.

2.

Die Grenzen dieser Pflasterbahn, resp. Trottoirs sind auf beiliegendem Risse durch rothe Linien bezeichnet.

3.

Ebenso wird die bereits über den Kembertikirchhof führende Straße bis zu der auf dem beiliegenden Riße gezogenen rothen Linie verbreitert.

4.

Die vor den Häusern auf Kembertikirchhof Nr. 17—22 befindliche Mauer nebst Gitter wird aufgehoben und beseitigt. Die künftige Straßenlinie wird durch die Linien A. B. C. D. E. F. des Rißes bestimmt.

5.

Die Bauherren der St. Kembertigemeinde treten das Eigenthum der Kirche an dem Grunde, welcher zur Anlage der sub 1—3 erwähnten Straßenanlage sammt Trottoirs erforderlich ist, unentgeltlich an den Staat ab.

6.

Die St. Kembertigemeinde ist, soweit die im Bau befindliche Kirche Anliegerin der neu anzulegenden Straße ist, von dem gesetzlichen Beitrage zu den Kosten der ersten Herstellung befreit, trägt aber künftig die dem Anlieger gesetzlich obliegenden Beiträge zu den Unterhaltungskosten.

7.

Die St. Kembertigemeinde trägt für ihre übrigen an die vorhandenen und herzustellenden sub 1—3 erwähnten Anlagen angrenzenden Grundstücke nach Anschuß zu den Kosten der Herstellung und Unterhaltung bei, sofern ihr erstere von Senat und Bürgerschaft nicht etwa ganz oder theilweise erlassen werden, was die Bauherren ihrerseits hiemit beantragen.

8.

Die Ausführung der sub 1—3 benannten Straßenanlagen erfolgt, insoweit und sobald der fortschreitende Bau der Kembertikirche es gestattet.

9.

Die Kosten der Abkündigung und Lassung des dem Bremischen Staate Seitens der St. Kembertigemeinde nach der Bestimmung sub 5 abgetretenen Grundes werden zur Hälfte vom Staate, zur andern Hälfte von der St. Kembertigemeinde getragen, die Lassungsabgabe aber erlassen.

Bremen, den 31. August 1869.

Die Baudeputation.

(gez.) **Lampe.** (gez.) **Steinhäuser.**

Die Bauherren der St. Kembertigemeinde,
vorbehältlich der kirchenobrigkeitlichen Genehmigung.

(gez.) **M. J. Heinsohn.**

(gez.) **G. A. Bechtel.**

(gez.) **H. D. Stegmann.**

Anlage III

zur Mittheilung des Senats
vom 17. September 1869.

Bericht der Baudeputation,

Modification des vorstädtischen Straßenplans betreffend.

Der Bauunternehmer Johann Michael Busch hat zum Behuf der Anlage einer 30 Fuß breiten Straße, welche vom Haferkamp nach der Kastningsstraße führen soll, die gesetzlich erforderliche Genehmigung nachgesucht. Dies Project ist in dem beifolgenden Riße mit blauer Linie eingezeichnet.

Durch dieses Project wird die Ausführung der Straße, welche in dem durch Beschlüsse des Senats und der Bürgerschaft vom 23. März und 8. April 1853 für

die 1849 der Stadt einverleibten Districte festgestellten Straßenplan staatsseitig projectirt war, vereitelt. In demselben wurde eines Theiles die Baulinie des Haserkamps regulirt, andrerseits eine 48 Fuß breite, vom Haserkamp ins Waller Feld führende Straße, welche die seitdem angelegte Kastnings-, Mauer- und Schifferstraße durchschneidet und in der Anlage mit rothen Linien eingezeichnet ist, projectirt. Unter diesen Umständen mußte die berichtende Deputation sich die Frage vorlegen, ob dem Projecte des J. M. Busch ein gesetzlich begründeter Widerspruch entgegenzusetzen sei, ob es sodann noch im öffentlichen Interesse liege, die im gedachten Straßenplane staatsseitig projectirte Straße beizubehalten.

Die angestellte Untersuchung hat nun in ersterer Beziehung ergeben, daß der größere Theil der von Busch projectirten Straße in die alte Vorstadt fällt, indem der Kumpgraben deren Grenze bildete, daß also, da nach § 21 der Verordnung vom 25. Mai 1863 in Uebereinstimmung mit der früheren Bauordnung vom 25. April 1853 den Eigenthümern von Grundstücken in der alten Vorstadt bei ihren Bauprojecten der f. g. Straßenplan kein gesetzliches Hinderniß in den Weg legte, das Bauproject von Busch mindestens bis zum Kumpgraben zuzulassen sei.

Würde schon dadurch die Möglichkeit der Ausführung der staatsseitig projectirten Straße, sofern man nicht etwa das Terrain derselben expropriiren wollte, unthunlich, so führte eine weitere Untersuchung der einschlagenden Verhältnisse zu der Ueberzeugung, daß hier gerade einer der Einzelfälle vorliege, wo nach Maßgabe des Beschlusses von Senat und Bürgerschaft vom 25. März und 1. April 1868 „eine Abänderung des Straßenplans zweckmäßig erscheine; damit er nicht hemmend, sondern fördernd in die thatsächlich eingetretene Entwicklung der Bebauung der Vorstädte eingreife.“ Denn nach Herstellung der Kastnings-, Mauer- und Schifferstraße, welche bereits mit dem Straßennetze der Vorstadt in Verbindung stehen, ist einerseits die staatsseitig vorzunehmende Erschließung dieses Theils der Vorstadt überflüssig, andrerseits die Bebauung der fraglichen staatsseitig projectirten Straße unmöglich geworden. Letztere hat also vollständig ihren Zweck verloren, und schwerlich würde staatsseitig das Geld für die Anlage einer solchen, lediglich aus öffentlichen Mitteln ohne irgend welche Aussicht auf Ersatz herzustellenden zwecklosen Straße bewilligt werden, wie andrerseits ein Privatunternehmer kein erdenkliches Interesse haben könnte, diese staatsseitig projectirte Straße auf eigene Kosten anzulegen.

Unter diesen Umständen empfiehlt es sich, sowohl die in dem Straßenplane von 1853 vom Haserkampe bis zu der ersten Querstraße im Wallerfelde projectirte Straße, als auch die damit in Verbindung stehende und nach dem Wegfall jener Straße nicht mehr passende Baulinie des Haserkamps zu beseitigen, was zu beschließen die Deputation hiemit beantragt, worauf an die Stelle der bisherigen rothen Baulinie des Haserkamps die von der Deputation im Einverständnisse mit der Polizeidirection ermittelte, den bestehenden Verhältnissen angemessenere blaue Linie treten würde.

Bremen, den 16. September 1869.

(gez.) Lampe.

(gez.) Steinhäuser.