

7. Eintheilung der Bürgerweide in Kämpfe.

Für die im Berichte erwähnte Einrichtung bewilligt die Bürgerschaft die mit 2900 Thalern veranschlagten Kosten.

8. Verbesserung des Landschulwesens.

Die Bürgerschaft erklärt sich mit den Vorschlägen der Deputation einverstanden und zwar:

- 1) in Hinsicht der Schulgebäude und der Schülerzahl jeder Classe,
- 2) in Betreff der Lehrergehälter,
- 3) hinsichtlich des Schulbesuchs und des Schulgeldes.

In Betreff der Oberbehörde giebt die Bürgerschaft den Vorschlägen der Minorität, aus den im Berichte angeführten Gründen, ihre Zustimmung und hält es für das Wohl des Landschulwesens erspriesslicher, daß das gesammte Schulwesen des Staats unter eine Schuldeputation gestellt, zu diesem Zwecke die jetzige Schuldeputation in eine Staatsdeputation umgeformt werde, indem die Vertreter des Gebiets noch einige Glieder in die Deputation wählen, und daß der Senat noch drei Volkslehrer als Vertrauensmänner mit beratender Stimme zur Theilnahme an den Deputationsberathungen ernenne.

Zugleich bewilligt die Bürgerschaft den beantragten Staatszuschuß für das Landschulwesen, für Begeßack und Bremerhaven, jedoch unter der Bedingung der Niedersehung einer allgemeinen Staats-Schuldeputation nach Form und Zweck des Gesagten und ersucht den Senat um seine Beistimmung.

9. Ergänzungen.

Sodann hat die Bürgerschaft in ihrer heutigen Sitzung folgende Deputationen ergänzt:

- 1) Die Deputation für die Bürgerweide an die Stelle des aus der Bürgerschaft ausgeschiedenen Herrn J. H. Holler, durch Herrn J. H. Ropers;
- 2) die Wegbaudeputation an die Stelle desselben Herrn, durch Herrn J. D. Helmken;
- 3) die Deputation für Revision der Deichordnung, Entwässerung des Blocklandes u. s. w. für die am 1. Januar 1861 gesetzlich ausgetretenen Herren Dr. Delrichs, J. W. Smidt und B. F. Dannemann und für den aus der Bürgerschaft ausgetretenen Herrn J. H. Holler, durch die Herren Dr. Delrichs, Ferdinand Nielsen, J. H. Smit und B. F. Dannemann.

Mittheilung des Senats an die Bürgerschaft

vom 4. October 1861.

1. Allgemeine Industrie-Ausstellung in London.

In Veranlassung der dem Senate gewordenen amtlichen Mittheilungen über die allgemeine Industrie-Ausstellung, welche im Jahre 1862 in London stattfinden wird, ist eine gemeinschaftliche Commission der Handelskammer und der Gewerkekammer niedergesetzt und derselben die Einladung zur Betheiligung an der gedachten Ausstellung, sowie überhaupt die Förderung der Angelegenheit im Allgemeinen übertragen worden. Die gemeinschaftliche Commission hat jetzt dem Senate berichtet, daß bei ihr 28 Aussteller sich angemeldet und daß sie ihrerseits mit der Hamburgischen Ausstellungscommission wegen der Vertretung der Interessen der Hansestädte bei der Londoner Industrie-Ausstellung sich in Einvernehmen gesetzt habe. Hamburgischer Seits sei namentlich die Bestellung eines gemeinschaftlichen Commissars beantragt und

eine solche dießseits unter der Voraussetzung als wünschenswerth anerkannt worden, daß Bremen einen directen Einfluß auf den Commissar werde ausüben können, dessen Instructionen genehmige und überhaupt die Ueberzeugung von einer gedeihlichen Wirksamkeit zu gewinnen vermöge. Die letztere werde unter Anderem darin bestehen, die gehörige Raumvertheilung zu überwachen, Auskunft über die producirtten Gegenstände zu ertheilen, Bestellungen und Verkäufe zu vermitteln und die Interessen der Aussteller vor dem Preisgerichte zu vertreten, endlich das Rechnungswesen für Transport, Decoration und Reinhaltung zu besorgen. Außer dem Commissar halte man es aber in beiden Städten, gestützt auf frühere Erfahrungen, zweckmäßig, für den Anfang der Ausstellung einen Decorateur nach London zu schicken und einen eigenen Aufseher anzustellen, welcher die Bewachung und Reinhaltung der, ohne solche Vorsorge unausbleiblichen Beschädigungen ausgesetzten Gegenstände zu übernehmen hätte. Endlich sei man beiderseits auch darüber einverstanden, daß die Aussteller, nachdem sie ihre Producte verpackt und übergeben haben, von weiteren Unkosten verschont bleiben sollten, daß vielmehr die betreffende Commission hinsichtlich derjenigen Gegenstände, deren Zulassung sie unbedenklich finde, aus öffentlichen Mitteln die Kosten für Hin- und Rücksendung, Aufstellung und Beaufsichtigung zu bestreiten haben werde. Der Hamburger Commission seien zu diesem Behufe 8000 Thaler zur Verfügung gestellt, und beantrage die berichtende Commission, daß auch Bremen, nach dem Vorgange aller übrigen theilhaftigen Staaten, eine angemessene Summe für die angegebenen Zwecke auf die Staatskasse anweisen möge. Die Höhe des Bedarfs lasse sich zwar noch nicht genau angeben; die Commission glaube aber nicht zu hoch zu greifen, wenn sie 2000 Thaler für erforderlich halte, um den Antheil Bremens an den Kosten des Transports, der Versicherung, der Aufstellung und Beaufsichtigung zu decken.

Der Senat findet die von der Commission dargelegten Ansichten und Vorschläge richtig und sachgemäß, und ist seinerseits damit einverstanden, daß ein Fond von 2000 Thalern für die Unkosten der wegen der Londoner Industrie-Ausstellung bestehenden gemeinschaftlichen Commission der Handelskammer und der Gewerbekammer in das nächstjährige Budget aufgenommen werde. Er fordert die Bürgerschaft auf ihm hierin beizutreten.

2. Gehalt des Polizei-Mendanten.

Die Polizeidirection hat dem Senate angezeigt daß, nachdem sie für die einstweilige Wahrnehmung des Postens eines Polizei-Mendanten, den getroffenen Bestimmungen gemäß, Sorge getragen habe, jetzt die endgültige Besetzung dieses Amtes und dahereine nähere Bestimmung des unter dem 16. Januar und 18. Februar d. J. bis zum Betrage von 600 Thalern jährlich bereits bewilligten Gehalts sich empfehle, weshalb sie anheingebe, das letztere, unter Berücksichtigung des Umfanges und der Verantwortlichkeit der in Rede stehenden Geschäfte, auf 500 Thaler mit einer Steigerung um 50 Thaler von fünf zu fünf Jahren bis zu dem Höchstbetrage von 600 Thalern festzustellen. Der Senat ist mit diesem Antrage einverstanden und fordert die Bürgerschaft auf, auch ihrerseits demselben ihre Zustimmung zu ertheilen.

3. Verbesserung der Wege im Niedervielande.

4. Eintheilung der Bürgerweide in Kämpfe.

Wegen der sub 3 und 4 bezeichneten Gegenstände tritt der Senat dem Beschlusse der Bürgerschaft bei.

5. Tarif für Fahrpostsendungen zc. zwischen Bremen, Vegesack und Bremerhaven.

Der Senat genehmigt die von der Postdeputation vorgeschlagene Porto- und Gebührentaxe.

6. Bahnhofsanlage zu Vegesack.

Der Senat übergiebt der Bürgerschaft beifolgenden Bericht der Eisenbahn-deputation zu ihrer Beschlußnahme, vorbehaltlich der seinigen.

7. Abwässerung des Blocklandes.

Die mit Revision der Deichordnung beauftragte Deputation hat einen zweiten Bericht über die Abwässerung des Blocklandes erstattet, welchen der Senat hieneben der Bürgerschaft zu ihrer Erklärung zugehen läßt, indem er seine Entschliessung sich vorbehält.

Anlage I
zur Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

Bericht der Eisenbahndeputation,
die Bahnhofsanlage zu Begesack betreffend.

Bekanntlich wird der Bahnhof für den Personenverkehr sowie für den Verkehr von verzollten, zollfreien und einer Zollbehandlung unterworfenen Waaren am linken Ufer der Aue hart an dem Grundstück von Johann Lange, mithin neben dem Begesacker Hafen angelegt, und handelt es sich für uns nur um die Errichtung von Anstalten auf Bremischem Gebiete um den Güterverkehr mit den im Begesacker Hafen liegenden Schiffen, so wie mit dem Orte selbst, in der Weise zu vermitteln, daß derselbe wenigstens bis auf weiteres, auf Ladeschein geschehe. Zu diesem Behufe ist ein Plan ausgearbeitet worden, der aus der beifolgenden Karte, Anlage I, näher zu ersehen ist. Nach diesem Plane würde die Ost- und Nordseite des Hafens mit einer Mauer einzufassen sein, und an der Ostseite ein Güterschoppen errichtet werden, dessen Construction in der Art vorzunehmen sei, daß nach Maßgabe des Erfordernisses derselbe jederzeit verlängert werden könne. Außerdem würde für ein Betriebsgebäude gesorgt werden müssen, in welches ein Eisenbahn-Expeditionsbureau, eine Wohnung für den Bahnhof-Verwalter, ferner ein Local für das Postbureau, und verschiedene andere Localitäten zu verlegen sein werden. Da aber der Raum zwischen der Aue und dem Hafen sehr beschränkt ist, und nur nothdürftig für die projectirte Bahnhofsanlage ausreicht, hielt man den Ankauf des Nielsen'schen Grundstücks, belegen an der Aue und am Hafen für unerlässlich, um auf diesem das fragliche Betriebsgebäude zu errichten. Man hielt den Ankauf dieses Grundstücks für um so nothwendiger, als dasselbe an einer Stelle liegt, welche nach Eröffnung des Eisenbahnbetriebs unfehlbar bebaut werden und, dann nicht mehr ankaufbar sein dürfte. Ohnehin wird ein Theil desselben durch die nach dem Hafen zu führenden Eisenbahnstränge in Anspruch genommen. Die Eisenbahndeputation ist jedoch in Uebereinstimmung mit der Deputation für die Häfen und Hafenanstalten der Ansicht, daß die Bahnhofsanlage am Begesacker Hafen, sowie die Einfassung desselben mit einer Ufermauer füglich noch auf einige Zeit, und bis dahin, daß sich ein größerer Verkehr entwickelt haben wird, ausgesetzt bleiben könne. Dagegen erscheint es unerlässlich, das vorerwähnte Nielsen'sche Grundstück welches etwas über 10,000 Quadratfuß groß ist, anzukaufen, theils um dasselbe zu sichern, und theils weil es zur Vornahme der Grundbauten für die künftige Eisenbahnbrücke nicht entbehrt werden kann. Die Deputation hat dasselbe daher zu 5000 Thaler Gold, vorbehaltlich der Genehmigung des Senats und der Bürgerschaft, angekauft.

Wenngleich nun die Anlage des Güterbahnhofs am Begesacker Hafen noch ausgesetzt bleiben kann, so wird doch die Brücke über die Aue, welche zum Personen-Bahnhofs führt, in Ausführung gebracht werden müssen. Es werden die Kosten dieser Brücke aus dem gemeinschaftlichen Eisenbahnbaufond bestritten und geschieht die Ausführung eisenbahnseitig.

Dabei ist ermittelt, daß eine bedeutende Kostenersparung eintreten kann, wenn diese Brücke im Trocken gebaut wird, welches ohne Schwierigkeit geschehen kann,

wenn man die Aue oberhalb und unterhalb der Brücke abdämmt, und während der Bauzeit der Aue einen interimistischen Abfluß in den Begesacker Hafen giebt. Die Anlage II wird dieses erdeutlichen. Unsere Techniker empfehlen nun dringend, diese Gelegenheit zu benutzen, um auch die auf bremische Kosten für den Begesacker Güterverkehr projectirte Brücke nicht nur zu fundiren, sondern auch das Mauerwerk bis zu 2 Fuß über ordinaire Bluth aufzurichten. Es wird zwar diese Arbeit erst im nächsten Frühjahr vorgenommen werden können, es ist aber nöthig bremischerseits darüber einen Beschluß herbeizuführen, um eine definitive Verabredung mit der Eisenbahnbehörde über die gleichzeitige Vornahme dieser Arbeit und die Vertheilung der Kosten zu treffen so weit die Letzteren zum Vortheil beider Brücken aufzuwenden sind. Diese Verabredung hat bereits stattgefunden unter Vorbehalt höherer Genehmigung, und werden, nach der näheren Aufgabe des Baudirector Berg die bremischerseits zu tragenden Kosten die Folgenden sein:

Antheil an Erdarbeiten, Wasserscöpfen und Abdämmungen	as 2600.
Fundamentirung	" 4500.
Mauerwerk der Ufermauer bis 2 Fuß über ordinaire Bluth	" 3000.
Insgemeinkosten	" 900.
	as 11,000.

Der Durchstich für den interimistischen Abfluß der Aue in den Begesacker Hafen bedarf nur einer geringen Breite und Tiefe, und wird der Durchstich in der Straße am Hafen mit einer Fahrbrücke versehen werden, so daß eine Störung des Verkehrs um den Hafen herum dadurch nicht veranlaßt werden wird.

Diesemnach erlaubt sich die Deputation auf die Bewilligung für Aufziehung der Ufermauer der Eisenbahngüter-Brücke	as 11,000.
und für den Ankauf des Grundstücks von Nielsen mit	" 5000.
Zusammen	as 16,000.

auf die Rubrik Begesacker Bahnhof, und zwar zu entnehmen von den Fonds der Eisenbahnanleihe anzutragen.

Bremen, 27. September 1861.

Die Eisenbahndeputation:

(gez.) A. Duckwitz. (gez.) H. H. Schröder.

Anlage II

zur Mittheilung des Senats vom 4. October 1861.

Zweiter Bericht

der zur Revision der Deichordnung niedergesetzten Deputation, die Abwässerung des Blocklandes betreffend.

In ihrem ersten Bericht, die Abwässerung des Blocklandes betreffend (Verhandlungen des Senats und der Bürgerschaft von 1856 pag. 220 ff.) bemühte sich die Deputation, auszuführen,

- 1) daß eine gehörige Abwässerung des Blocklandes den Werth und die Ertragsfähigkeit des Landes in einem im Voraus kaum zu berechnenden, jedenfalls sehr erheblichen Maße erhöhen würde und daß die Dampfkraft das einzige Mittel sei, um mit Sicherheit diese Folgen herbeizuführen;
- 2) daß die Kosten eines solchen Unternehmens so bedeutend und die zu überwindenden Schwierigkeiten so groß seien, daß die Sache nicht anders als mittelst einer sehr kräftigen Unterstützung von Seiten des Staats ins Leben gerufen werden könne, und

3) daß es sich zu dem Ende empfehle, im Wege der Gesetzgebung die zahlreichen und verschiedenartig theiligten Grundbesitzer zu einem Abwässerungsverbande zu vereinigen, alsdann mit diesem über die für den Fall des Erfolgs zu übernehmende Gegenleistung von Seiten des Staats einen Vertrag abzuschließen und für Rechnung der Staatscasse die erforderlichen Anlagen herstellen und vorläufig betreiben zu lassen.

Diese Ansichten erhielten den Beifall des Senats und der Bürgerschaft. Durch die Beschlüsse vom 10. und 16. September 1856 wurde der von der Deputation vorgelegte Entwurf eines Gesetzes genehmigt, um dadurch die Theiligten in den Stand zu setzen, sich zu einem Abwässerungsverband zu vereinigen, und wurde ferner beliebt, der berichtenden Deputation den Auftrag zu ertheilen, die genaueren Pläne und Kostenanschläge zu den für die Abwässerung des Blocklandes erforderlichen Anlagen durch Techniker ausarbeiten zu lassen und sodann mit dem zu constituirenden Abwässerungsverbande über die von dem Verbande zu übernehmenden Leistungen in Verhandlung zu treten, demnächst aber das Ergebniß dieser Verhandlungen mit den ausgearbeiteten Plänen und Kostenanschlägen zu weiterer Beschlußnahme vorzulegen.

Hierauf haben sich in Gemäßheit des obenerwähnten, am 19. September 1856 publicirten Gesetzes, die Bildung eines Abwässerungsverbandes für das Blockland betreffend, die Eigenthümer der im Umfange des Deichverbandes am rechten Weferufer belegenen Grundstücke, welche durch die Lesum und Wummensiele oberhalb Burg abwässern, zu einem Abwässerungsverbande vereinigt, die Statuten beschlossen, die Bestätigung und Publication derselben von Seiten des Senats erwirkt und endlich die erforderlichen Wahlen für die Direction des Verbandes vorgenommen, so daß bereits in Jahre 1858 ein Verband mit den erforderlichen Organen da war, mit welchem die der Deputation aufgetragenen Unterhandlungen begonnen werden konnten.

Zugleich hat die Deputation zur Ausführung des in Folge jener Beschlüsse erhaltenen Auftrags sofort den jetzt verstorbenen Baudirector Brockmann, den Gasinspector Leonhardt und den Landvogt Reck aufgefodert, ein Gutachten über die Abwässerung des Blocklandes mit den Plänen und Kostenanschlägen für die dazu erforderlichen Anlagen auszuarbeiten. Von diesen Technikern ist nachher mit Genehmigung der Deputation der Maschinenfabrikant H. C. Waltjen zugezogen und unter dessen Beihülfe am Ende des Jahres 1858 die schwierige und langwierige Arbeit vollendet und der Deputation in einem ausführlichen „Gutachten über die Abwässerung des Blocklandes“ vorgelegt.

Mit diesem Gutachten ist der Deputation ein Schreiben des Vergraths und Professor Weisbach zu Freiberg mitgetheilt worden, in welchem derselbe die projectirte, ihm von Herrn Waltjen zur Prüfung vorgelegte Entwässerungsanlage vollkommen gebilligt und sich sehr lobend über den vorgeschlagenen Apparat ausgesprochen hat.

Die Deputation erachtete es indeß für nothwendig, die Pläne und Anschläge der von ihr gewählten Techniker weiter durch die technische Baucommission prüfen und begutachten zu lassen. Auch diese Arbeit ist jetzt vollendet und das Ergebniß derselben in einem Gutachten der Commission und den beigefügten Referaten des verstorbenen Techniker Widmann und des Baudirector Berg der Deputation vorgelegt.

Abgesehen von abweichenden Ansichten in Betreff einzelner Berechnungen und Details und namentlich hinsichtlich des Fundaments der s. g. Pumpenkammer ist die technische Baucommission mit den Ansichten der ersten Berichterstatter vollkommen einverstanden, und weicht nur insofern davon ab, daß sie als zweckmäßig empfiehlt, jedenfalls die nach ihrem Gutachten erforderliche Dampfkraft auf zwei Maschinen zu vertheilen und zunächst mit einer Maschine von 225 bis 250 netto Pferdekraften den Versuch zu machen; die Vervollständigung der Dampfkraft durch Aufstellung einer zweiten Maschine aber bis dahin aufzuschieben, daß sich die Nothwendigkeit derselben herausgestellt hat.

Nach Eingang dieses Gutachtens ist die Deputation auch im Stande gewesen, die ihr aufgetragenen Unterhandlungen über die Gegenleistungen des Abwässerungsverbandes für die staatsseitig zu beschaffende Abwässerung des Blocklandes zu Ende zu führen und schließlich unter Vorbehalt der Genehmigung des Senats und der

Bürgerchaft mit der Direction des Verbandes unter Zustimmung des Abwässerungs-convents den am 17. August 1861 gezeichneten Vertrag abzuschließen.

Dieses vorausgeschickt erlaubt sich nunmehr die Deputation zur völligen Erledigung ihres Auftrags die folgenden Stücke vorzulegen:

- 1) Gutachten von Baudirector Brockmann, Gasinspector Leonhardt, Landvogt Neeka und Maschinenfabrikant Waltjen über die Abwässerung des Blocklandes vom 27. Juli 1858;
- 2) Situationsplan der projectirten Anlage an der Waller Bräke;
- 3) Uebersichtszeichnung der Maschine;
- 4) Detailzeichnung einer Pumpe;
- 5) Schreiben des Bergraths und Professor Weisbach zu Freiberg vom 2. December 1858;
- 6) Gutachten des Technikers Widmann vom 20. September 1860;
- 7) Referat des Baudirector Berg vom 18. November 1860;
- 8) Gutachten der technischen Baucommission vom 27. Mai 1861;
- 9) Uebereinkunft der Deputation mit der Direction des Abwässerungsverbandes vom 17. August 1861; —

und diese Vorlagen zur weiteren Begründung ihrer Anträge mit den nachstehenden Bemerkungen zu begleiten.

Was zunächst das Abwässerungsproject selbst betrifft, wie es nach mehrfachen Prüfungen und Abänderungen zuletzt aus den Händen der technischen Baucommission hervorgegangen, so trägt die Deputation kein Bedenken, jetzt ohne Weiteres die Genehmigung und Ausführung desselben zu empfehlen. Sie maßt sich zwar kein eignes Urtheil in der Sache an und verkennt ebensowenig, daß die Erheblichkeit der Anlage die größte Vorsicht zur Pflicht macht; allein sie hält auch dafür, daß in dieser Hinsicht bereits alles geschehen ist, was nur geschehen konnte, und daß von einer weiteren Prüfung kein Nutzen für das Unternehmen zu erwarten sein würde.

Die erfahrensten hiesigen Techniker sind gleich Anfangs und später zu Rath gezogen. Bei dem fraglichen Project hängt aber, abgesehen von der Construction der Dampfmaschine alles so sehr von der Localität, der Bodenbeschaffenheit, den Wasserständen und Strömungen des Flusses und ähnlichen Fragen ab, welche namentlich die Verfasser des ersten Gutachtens nicht nur während ihrer Arbeit, sondern auch schon lange Jahre vorher mehr oder weniger zum Gegenstand anhaltender Untersuchungen gemacht haben, daß schwerlich auswärtige Techniker zu finden sein dürften, deren Urtheil man mit Grund ein gleiches oder größeres Vertrauen zu schenken berechtigt wäre.

Ueber die Construction der Maschine liegt aber außer den Ansichten der hiesigen Techniker noch das Urtheil des Professor Weisbach vor, nach welchem es kaum möglich sein wird, einen zweckentsprechenderen Apparat dieser Art anzugeben, ein Urtheil, welches um so mehr jede weitere Prüfung als überflüssig erscheinen läßt, als bekanntlich Professor Weisbach für eine der ersten technischen Autoritäten unserer Zeit gilt.

Endlich wird auch der von der technischen Baucommission gründlich revidirte Kostenpunkt keiner nochmaligen Prüfung bedürfen, wiewohl es sehr auffallen wird, daß die Kosten der projectirten Anlage in ihrem größten Umfange, welche in dem ersten Deputationsberichte, wenn auch approximativ nur zu 67,200 Thaler angenommen waren, jetzt auf 265,000 Thaler angeschlagen werden. Denn diese erhebliche Differenz erklärt sich leicht daraus, daß nicht nur jetzt eine stärkere Maschine als früher für nöthig gehalten wird, und daß alles Material und alle Arbeit im Preise gestiegen ist; sondern, daß auch die nach dem Gutachten durchaus nothwendigen Fundirungen und Erdarbeiten, deren Kosten einschließlich der Gebäulichkeiten jetzt 151,000 Thaler betragen sollen, früher gar nicht in Rechnung gekommen sind.

Der Antrag der Deputation geht indeß für jetzt nicht auf die Ausführung der ganzen Anlage, sondern nach Maßgabe der einstimmigen Vorschläge der technischen Baucommission vorläufig nur auf die Anschaffung und Aufstellung einer Dampfmaschine von etwa 225 bis 250 netto Pferdekraften, um durch längere Versuche mit derselben die nöthigen Erfahrungen für die Feststellung der erforderlichen Schöpfzeit und die zur Bewältigung ungünstiger Fälle etwa noch fehlende Maschinenkraft zu gewinnen.

Die projectirten Baulichkeiten für beide Maschinen und die damit verbundene Sielanlage in ihren Fundamenten, mit allen Erdarbeiten, müssen zwar dessen ungeachtet sofort vollständig ausgeführt werden; allein wenn die Anschaffung der einen Maschine und der dafür erforderlichen Hochbauten unterbleibt, so werden doch vorläufig 80,000 Thaler erspart, da für diesen Fall sämtliche Anlagekosten von der technischen Baucommission nur zu 185,000 Thaler statt der für die ganze Anlage erforderlichen 265,000 Thaler veranschlagt sind.

Die Deputation zweifelt nicht, daß die technische Baucommission mit Recht vermuthet, daß in Folge dieses Versuchs und vielleicht einer fernerweiten Sielanlage die Aufstellung einer zweiten Maschine ganz überflüssig gemacht oder doch die Pferdekraft derselben wesentlich herabgedrückt werden wird.

Beim Abschlusse des vorgelegten Vertrages mit dem Abwässerungsverbande hat sich die Deputation, wie dessen Inhalt ergibt, ganz von den in ihrem früheren Bericht ausgesprochenen und von dem Senat und der Bürgerschaft gebilligten Ansichten leiten lassen. Der Staat nimmt die ganze Sache in die Hand, tritt gewissermaßen dem Abwässerungsverbande als Unternehmer gegenüber, stellt die Anlagen auf seine Kosten her und betreibt sie für seine Rechnung, garantirt den Erfolg und läßt sich für dieses Alles von dem Verbande jährlich eine bestimmte Summe zahlen, welche den Kosten des Unternehmens nach Absatz dessen entspricht, was der Staat selbst dazu beizutragen geneigt ist.

Bei der Gewährleistung des Erfolgs von Seiten des Staats ist dem Umstände, daß zuvörderst mit einer geringeren als der theoretisch erforderlichen Dampfkraft Versuche gemacht werden sollen, hinlängliche Rechnung getragen. Für die ersten fünf Jahre übernimmt der Staat gar keine Verpflichtung, sondern nur die Verbindlichkeit, die als ungenügend erfundene Dampfkraft nach Erfordern zu verstärken und erst, wenn nach Aufstellung der zweiten Dampfmaschine zwei volle Betriebsjahre verflossen sind, tritt die Garantie ein.

Auf diese Garantie ist dem Vertrage auf die Gewährleistung des Hauptzwecks der Abwässerung, auf die Trockenlegung des niedrigen Landes während der Sommermonate beschränkt; wegen der höher belegenen zum Kornbau tauglichen Ländereien erscheint es zwar wünschenswerth, daß auch in den Wintermonaten das Wasser auf den niedrigen Ländereien eine gewisse Höhe nicht übersteigt; allein, wenn es auch kaum zu bezweifeln sein dürfte, daß der Hauptzweck nicht zu erreichen ist, ohne daß nicht auch dieser jedenfalls untergeordnete Zweck vollständig sicher gestellt wird, so hat die Deputation doch geglaubt, die Garantie des Staats auf das Nothwendige beschränken zu müssen, um das Unternehmen so wenig als möglich zu gefährden.

Der Staat garantirt selbstredend nur die Leistungen des von ihm herzustellenden Schöpfwerkes, nicht aber die Leistungen der von dem Verbande und den Betheiligten herzurichtenden Zuggräben; es ist daher in dem Vertrage Vorsorge getroffen, daß keine Meinungsverschiedenheit darüber entstehen kann, ob ein etwaiger Mangel des Erfolgs dem Schöpfwerk oder den Zuleitungsgräben zuzuschreiben ist. Ueberhaupt ist der Vertrag so gehalten, daß er zwar auf der einen Seite den Abwässerungsverband gegen alle Ansprüche des Staats sicher stellt, falls durch die Abwässerungsanlage der Zweck nicht vollständig erreicht wird, auf der andern Seite aber auch der Staat keine Gefahr läuft, wenn die Anlagen die beabsichtigten Vortheile in der Hauptsache herbeiführen, von unbilligen Anforderungen von Seiten der Betheiligten belästigt zu werden und überall ein Mehreres als die aufgewandten Kosten in Folge seiner Garantie zu verlieren.

Bei Feststellung der Gegenleistung ist die Deputation davon ausgegangen, daß der Verband jedenfalls den Betrag sämtlicher Betriebs- und Unterhaltungskosten und außerdem noch jährlich eine mäßige Summe von ca. 2000 Thalern, sei es als Zinsen oder als Abtrag auf das Anlagecapital, zahlen müsse.

Nach den Vorlagen sind die jährlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten der Anlagen, wenn das ganze in Frage stehende Areal von 47,200 Morgen entwässert werden soll, angeschlagen auf 17,650 Thaler, so lange aber die mittelst der Siele oberhalb des Kreuzdeichs zu entwässernden Ländereien außerhalb des Verbandes bleiben, mithin nur 39,200 Morgen entwässert werden sollen, auf 15,710 Thaler, und so lange nur eine Dampfmaschine von 225 bis 250 Pferdekraft aufgestellt ist,

auf 11,550 Rthlr, ohne Unterschied, ob das größere oder kleinere Abwässerungsgebiet in Frage steht.

Diesen Anschlag hat die Deputation in der Hauptsache als richtig angenommen und ihn ihren Unterhandlungen mit dem Abwässerungsverbande zum Grunde gelegt; nur insofern hat sie geglaubt, eine abweichende Ansicht maßgebend sein lassen zu müssen, als nach ihrer Ueberzeugung die Entwässerung des größeren Areal's keinenfalls 2000 Thaler mehr kosten wird, als die des kleineren.

Von den Technikern ist ein zu großes Gewicht auf die Morgenzahl des in dem einen und dem andern Fall zu entwässernden Landes gelegt und nicht genug berücksichtigt, daß abgesehen von dem Brennmaterial die Kosten ungefähr dieselben bleiben, ob 8000 Morgen mehr trocken gelegt werden oder nicht, daß in beiden Fällen gleichmäßig das Wasser aus der Stadt und Vorstadt und aus den Feldmarken von Hemelingen, Arbergen und Mahndorf zu entfernen ist und daß endlich auch schon während die oberen Ländereien noch außer dem Verbande sind, ein erheblicher Theil ihres Niederschlags durch den Lehesterdeich in die Niederung zieht, und somit fortgeschafft werden muß.

Mit Rücksicht hierauf hat die Deputation die nach dem Obigen für das ganze Areal auf 20,000 Thaler festgesetzte Gegenleistung für die Zeit, daß die oberhalb des Kreuzdeichs abwässernden Ländereien nicht zum Verbande gehören, auf $18,666\frac{2}{3}$ Thaler bestimmt, und hat ferner für die Zeit des Versuchs die für das kleinere Areal auf 14,000 Thaler bestimmte Gegenleistung für den indeß wohl schwerlich eintretenden Fall, daß die Leistungen einer Maschine es gestatten würden, die oberhalb des Kreuzdeichs abwässernden Ländereien zum Verbande zu ziehen, nur auf 15,000 Thaler erhöhen zu dürfen geglaubt.

Es ist um so wichtiger zwischen der Gegenleistung des größeren und kleineren Verbandes das richtige Verhältniß eintreten zu lassen, als offenbar die Vergrößerung des Verbandes später sehr schwierig sein würde, wenn in Folge davon die bisherigen Leistungen der Mitglieder des Verbandes erhöht werden müßten. Dies wird aber nach den Bestimmungen des Vertrags nicht der Fall sein, daher auch mit Rücksicht hierauf diese Bestimmungen als die richtigen erscheinen.

Die Deputation durfte aber auch nicht außer Acht lassen, daß in den ersten Jahren sowohl der Verband als die einzelnen Mitglieder desselben außer den an den Staat für die Ausschöpfung des Wassers zu zahlenden Summen noch sehr erhebliche Kosten für die Anlage neuer und Erweiterung alter Zuggräben, für die Eindeichung der Braken u. s. w. aufzuwenden haben werden, während voraussichtlich die Vortheile der Abwässerung in ihrem ganzen Umfange erst nach Ablauf längerer Zeit eintreten, wenn die in Folge der Lockenlegung verschwindenden Wassergräber vollständig durch nahrhaftere und milchreichere Gräser ersetzt sind und hat sich deshalb veranlaßt gefunden, für die ersten fünf Vertragsjahre von einer Zahlung über die Betriebs- und Unterhaltungskosten hinaus gänzlich abzusehen und die Zahlung der vollen Gegenleistung erst dann eintreten zu lassen, wenn muthmaßlich keine weitere außerordentliche Verwendungen mehr erforderlich sind und zugleich der ganze Nutzen der Abwässerung den Betheiligten zu Gute kommt.

Für die ersten fünf Betriebsjahre ist daher in dem Vertrage die Gegenleistung des Verbandes auf resp. $17,333\frac{1}{3}$ Thaler und 16,000 Thaler, sowie bei einer Dampfmaschine auf resp. 13,000 Thaler und 12,000 Thaler festgesetzt, je nachdem die oberhalb des Kreuzdeichs abwässernden Ländereien zu dem Verbande hinzugezogen sind oder nicht.

Schließlich darf auch die Deputation in ihrem gegenwärtigen Bericht die Frage nicht ganz unberührt lassen, wie sich bei einem Unternehmen, welches, wie die Entwässerung des Blocklandes, zunächst nur den Privatnutzen der Betheiligten zum Gegenstande hat, die beantragte erhebliche Betheiligung des Staats rechtfertigen lasse. In dem Deputationsbericht vom 27. Juni 1856 ist freilich schon nachgewiesen, und es bedarf deshalb keiner abermaligen Erörterung, daß das Unternehmen wegen seiner Größe und eigenthümlichen Schwierigkeiten die Kräfte der Einzelnen übersteigt; daß der zu erwartende Nutzen für die Betheiligten dem erforderlichen Kostenaufwande entspricht; daß nach dem Vorgange anderer deutscher Länder, die Förderung bedeutender landwirthschaftlicher Unternehmungen ebensowohl für eine Aufgabe des

Staats gehalten werden muß, wie dies hier auf anderen Gebieten schon jetzt der Fall ist; daß die Stadt Bremen dem Lande für das demselben seit einer Reihe von Jahren in jährlich größerem Maße willkürlich zugeleitete Wasser ein Aequivalent schuldet, und daß endlich der Staat durch das Unternehmen nicht nur direct an Abwässerungskosten der Bürgerweide und an Grundsteuer, sondern auch indirect in noch viel größerem Maße gewinnt. Allein es ist außerdem seit 1856 noch ein Umstand nach und nach mehr in den Vordergrund getreten, welche die Intervention des Staats in der vorliegenden Abwässerungsfrage, nicht nur rechtfertigt, sondern vielleicht geradezu gebietet, welcher daher in diesem Bericht nicht mit Stillschweigen übergangen werden darf.

Die Deputation hat die Abflüsse der städtischen und vorstädtischen Straßen-canäle im Auge, welche früher theils der Weser zusfloßen, theils in der Stadt, namentlich in der Vorstadt verblieben und nur mittelst der Wasserlöse einen einzigen Weg in das Gebiet hatten; jetzt aber durch eine Menge sich jährlich vermehrender Canäle mittelst des Dobben- und Kuhgrabens, des neuen Torfcanals und der Uthbremer Flethe, der kleinen Wumme und dadurch dem Blocklande zugeleitet werden.

Dazu kommt, daß in Folge der zunehmenden Bevölkerung, der vielen Neubauten in der Vorstadt und mancher Fabrikanlagen diese Abflüsse von Jahr zu Jahr an Quantität erheblicher und an Qualität nachtheiliger werden, so daß schon jetzt, wenn kein Siefzug stattfindet, die gedachten Gräben Monate lang mit diesem Unrath angefüllt sind und denselben bei höheren Wasserständen über die ganze Niederung verbreiten.

Dadurch wird das Wasser in den Gräben so verdorben, daß das Vieh es nicht saufen kann und die Fische davon sterben. Davon wird zugleich die Luft so verpestet, daß es zu Zeiten unmöglich ist, ohne nachtheilige Folgen für das körperliche Befinden den Kuhgraben und die kleine Wumme mit Schiffen zu befahren, ja, daß es zu Zeiten Menschen gar nicht in der Nähe aushalten können.

Daß in dieser Hinsicht Wandel geschafft werden muß, wie dies vor Kurzem aus ähnlichen Gründen mit dem Dobben geschah, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung. Schon die Rücksicht auf die Gesundheit der Stadt und des Gebiets erfordert dies unabweislich. Schwieriger würde die Frage wie? zu beantworten sein, wenn nicht die Abwässerung des Blocklandes zugleich ein einfaches Mittel zu einer wahrscheinlich gründlichen Beseitigung des Uebelstandes darböte. Die Deputation zweifelt daran nicht, weil alle hervorgehobenen Nachtheile nur fühlbar werden, sobald die Siele geschlossen sind; die Dampfmaschine aber, wenn sie arbeitet, die Stelle eines offenen Siels vertritt und überdies fast zu allen Zeiten gestattet, so viel Wasser zum Dobbenziel einzulassen, als erforderlich sein dürfte, um dem Abzuge des städtischen Kloakenwassers durch die Zuggräben des Blocklandes die gehörige Geschwindigkeit zu geben.

Ist aber der vorgeschlagene Plan zur Abwässerung des Blocklandes zugleich das geeignete Mittel, das städtische Kloakenwasser in einer möglichst unschädlichen Weise aus der Stadt und dem Gebiete zu entfernen, und außerdem die betreffenden Theile des Landgebiets wegen der Zuleitung dieses Wassers zu entschädigen, so wird kaum noch ein weiteres Bedenken obwalten können, die geforderte, freilich höchst bedeutende Summe aus der Staatscasse für die Abwässerung des Blocklandes zu bewilligen. Die Deputation muß wenigstens dringend empfehlen, auf den Antrag einzugehen, welchen sie sich auf Grund der vorstehenden Erörterungen dahin zu stellen erlaubt:

der Senat und die Bürgerchaft wolle dem mit dem Abwässerungsverbande abgeschlossenen Vertrage (Anlage No. 9), die vorbehaltene Genehmigung ertheilen, sodann aber die Ausführung des vorgelegten Plans zur Abwässerung des Blocklandes und zwar vorläufig mittelst einer Dampfmaschine von circa 250 netto Pferdekräften beschließen, dazu die veranschlagten 185,000 Thaler bewilligen und endlich eine Behörde, wozu wohl die Convokedeputation die geeignetste sein dürfte, mit der Ausführung beauftragen.

(gez.) J. D. Meier, Dr.

(gez.) G. Leppert.

Unter-Anlage I
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

Gutachten,

die Entwässerung des Blocklandes betreffend.

Dem uns ertheilten sehr geehrten Auftrage gemäß beehren wir uns im Nachstehenden ein Gutachten über die Entwässerung der am rechten Weserufer vorhandenen Niederungen, das Blockland genannt, zu erstatten und zugleich die dazu erforderlichen Pläne und Kostenanschläge aufzustellen.

1. Allgemeine Beschreibung des zu entwässernden Terrains.

Die zu entwässernde Fläche, dem größten Theile nach gewöhnlich das Blockland genannt, erstreckt sich von Burg an der Wumme aufwärts bis Lehesterdeich, grenzt von hier an Lehe und an einen Theil der Feldmarken Rodwinkel, Bahr, Horn, Schwachhausen, sowie an die Feldmark Pagenthorn und wird auf der andern Seite von Höhen begrenzt, welche sich von Burg an neben den Dörfern Grambke, Oslebshausen, Gröpelingen, Walle und Uthbremen hin bis zur Stadt und über die Bürgerweide erstrecken.

Diese Niederung wird in jedem Jahre überschwemmt und beträgt der ganze Flächeninhalt derselben circa 18,000 Morgen.

Eine Begrenzung dieser Niederung durch Deiche gegen die höher belegenen Ländereien ist nicht vorhanden und alles Wasser, welches sich auf den Letzteren sammelt, wird durch verschiedene Fleethe der kleinen Wumme und dem sogenannten alten Deiche, welche als Hauptabwässerungs-Fleethe sich durch die Niederungen erstrecken, zugeführt.

Einige Feldmarken, welche an die kleine Wumme grenzen, sind durch Sommerdeiche gegen Uberschwemmungen nothdürftig geschützt und in alle anderen Feldmarken tritt das Wasser direct aus der kleinen Wumme und aus dem alten Deiche über, sehr oft wird auch der Wasserspiegel in der kleinen Wumme so hoch, daß auch die erwähnten Sommerdeiche überschwemmt werden.

Die Niederung muß also auch dann das Wasser aufnehmen, welches sich auf dem größten Theile der oberhalb im hiesigen Gebiete, innerhalb Deichs belegenen Ländereien sammelt und nur das Wasser, welches sich in einem Theile der Osterholzer und der Rodwinkeler Feldmark, sowie in den Feldmarken Oberneuland und Borgfeld auf den Binnendeichsländereien ansammelt, wird auf einem andern Wege, nämlich durch das Holler Fleethe der großen Wumme zugeführt.

Sene Ländereien, von welchen das Wasser der Niederung zugeführt wird, haben einschließlic der Vorstadt und des hierher abwässernden Theils der Stadt einen Flächeninhalt von circa 21,200 Morgen.

Außerdem wird aber noch von einem Theile der Hemelinger, Arberger und Mahndorfer Feldmarken das sich sammelnde Niederschlags- und Cuverwasser in das Holler Fleethe und durch das Bahrer Fleethe der kleinen Wumme und somit der Niederung, dem Blocklande zugeführt. Wennleich das Wasser aus der Mahndorfer Feldmark nur durch ein Rohr von 4 Zoll Weite und sodann mit dem Wasser aus der Arberger Feldmark vereinigt durch einen 18 Zoll Quadrat haltenden Durchlaß dem Holler Fleethe zugeführt werden darf, so ist dennoch nicht außer Acht zu lassen, daß ein Theil des sich auf diesen Feldmarken ansammelnden Wassers, wenn durch den Durchlaß nicht alles Wasser abgeführt werden kann, in den Erdboden dringt und durch denselben in das Holler Fleethe tritt, und also ein bedeutendes Wasserquantum

aus diesen Feldmarken zu Zeiten der Niederung zugeführt wird. Von einem Theile der Hemelinger Feldmark wird indeß das Wasser durch die Hemelinger Landwehr, welche eine Breite von 8 Fuß hat, dem Holler Bleethe direct zugeführt.

Der Flächeninhalt der Ländereien, von welchen das Wasser theils auf directem, theils auf indirectem Wege dem Holler Bleethe und weiter der Niederung, dem Blocklande zugeführt wird, beträgt ca. 2300 Morgen.

Demnach beträgt der ganze Flächeninhalt des Landes, von welchem das Wasser fortzuschaffen ist:

a. Das Blockland	18,000 Morgen.
b. Die übrigen dorthin abwässernden Gebietstheile mit der Stadt	21,200 „
c. Die dorthin abwässernden Theile der Feldmarken von Mahndorf, Urbergen und Hemelingen	2,300 „
Zusammen	41,500 Morgen.

Da das Wasserquantum nicht genau bestimmt werden kann, welches von jenen 2300 Morgen in einer bestimmten Zeit hierher abfließt, so soll dasselbe in der Berechnung als fremdes Wasser unter Cuverwasser mit aufgenommen und also eine Fläche von 39,200 Morgen für die Berechnung der Wassermasse zc. in Betracht gezogen werden.

In die Niederung tritt also während der Zeit, wenn die Ufer der kleinen Wumme überschwemmt werden und ein Abfluß des Wassers durch die Siele nach der großen Wumme und nach der Lesum wegen zu hohen Wasserstandes in denselben nicht stattfinden kann, alles Wasser, welches durch die kleine Wumme und die verschiedenen Bleethe aus den erwähnten höher belegenen Feldmarken abfließt und welches mit dem eigenen Wasser des Blocklandes, nämlich Niederschlag- und Cuverwasser, eine sehr bedeutende Masse bildet und das Blockland in einer so bedeutenden Höhe meistentheils auch während des ganzen Sommers überschwemmt, daß eine vollständige Versumpfung dieses schönen und großen Areal's nicht ausbleiben konnte.

Auch viele von den an die Niederung grenzenden Ländereien werden zu Zeiten überschwemmt und andere bedeutende Flächen vom Wasser durchzogen, und zwar wenn durch heftige Winde das Wasser in der Niederung in starke Bewegung kommt und dadurch eine Erhebung des Wasserspiegels nach der einen oder nach der anderen Seite erfolgt, wodurch also auch der Abfluß des Wassers von den höher belegenen Ländereien oftmals gehemmt wird.

Der gesammte hier in Betracht kommende Flächenraum wird gegen die Ueberfluthungen der Weser durch die Deiche geschützt, welche sich von der Stadt aufwärts bis Mahndorf und weiter erstrecken und gegen das Hochwasser der Lesum und Wumme gewähren die Deiche Schutz, welche längs diesen Flüssen von Burg aufwärts vorhanden sind, während die höheren Ländereien, welche sich von Burg bis Gröpelingen erstrecken und von hier ab der Weserdeich bis an die Stadt Schutz gegen das Hochwasser gewähren.

Die Deiche, auf welche es hier vorzugsweise ankommt, nämlich die Deiche an der Wumme, sind fast durchweg in einem guten Zustande und nur in kurzen Strecken ist eine Verstärkung derselben noch auszuführen, namentlich ist dieses an allen Stellen der Fall, wo Siele vorhanden sind.

Alle übrigen Deiche, welche den betreffenden Ländereien Schutz gegen die Hochfluthen der Weser gewähren, sind größtentheils in einer ihrer Höhe angemessenen Stärke ausgeführt.

Die Beschaffenheit des gesammten Landes, welches nach dem Blocklande abwässert, ist sehr verschieden, in den oberen Feldmarken findet man sandigen Boden, schwarze Gartenerde und Klei, während im mittleren Theile fast durchweg der Kleiboden vorherrschend ist, an anderen Stellen aber, wie in dem Theile von Rockwinkel, welcher nach dem Blocklande durch die Wumme abwässert, ist fast überall ein sandiger Boden, theils auch mit schwarzer Erde vermischt, vorhanden.

Die Niederung, das sogenannte Blockland, deren Verbesserung hier vorzugsweise in Betracht kommt, haben wir sorgfältig untersucht und die Beschaffenheit des Grundes durch Bohrungen festgestellt, welche im Januar 1857 in der überschwemmten Fläche in geringen Entfernungen von einander ausgeführt sind.

Nach diesen Untersuchungen besteht die Oberfläche fast durchweg aus Klei und ist darunter Moor von bedeutender Mächtigkeit vorhanden. Der Humus, welcher fast überall in der Niederung vorhanden ist, hat eine Dicke bis zu 10 Zoll.

Die Höhenlage der Niederung ist nicht sehr verschieden und beträgt in der Fläche, welche im vorigen Winter überschwemmt war, nach dem ausgeführten Nivellement im Mittel $4\frac{3}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$ Fuß unter Null des Pegels an der großen Weserbrücke, während die Ländereien, welche nur bei besonders hohem Binnenwasser überschwemmt werden, bis zu 1 Fuß unter Null des erwähnten Pegels ansteigen.

Nach dem Nivellement, welches die Unterzeichneten haben ausführen lassen, ist die Höhenlage verschiedener an die Niederung grenzender Ländereien folgende:

- 1) Die Chaussee von Horn bis zum Breitenwege im Mittel = $1' 3''$ über Null zu Bremen.
- 2) Das Land ins Südosten an derselben = $4''$ über Null zu Bremen.
- 3) Das Land ins Nordwesten an derselben = $6''$ unter Null zu Bremen.
- 4) Der Breitenweg = $1\frac{1}{2}''$ unter Null.
- 5) Das Land ins Südosten an demselben = $1''$ unter Null.
- 6) Das Land ins Nordwesten an demselben im Mittel = $1''$ unter Null zu Bremen.
- 7) Die Vertstraße in einzelnen Strecken = $3''$ über Null.
- 8) Das Land längs derselben = von $4''$ über bis $1' 7\frac{1}{2}''$ unter Null.
- 9) Der Achterdiek von $0' 3''$ bis $4' 3''$ über Null.
- 10) Das daran grenzende Land in der Rockwinkeler und in der Bahrer Feldmark = von $0' 11''$ unter bis $3' 6''$ über Null.

Das Wasser steigt im Blocklande zuweilen bis auf 6 Zoll unter Null des Bremer Brückenpegels und wenn dasselbe durch starke West- oder Nordwestwinde in Bewegung gesetzt wird, so erfolgt leicht eine Erhebung desselben bei Horn, Lehe und am Breitenwege um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß, also bis 1 Fuß über Null und werden dann viele Ländereien bei Lehe, Schorf und am Breitenwege und auch das niedrige Land in den Feldmarken Rockwinkel und Bahr überschwemmt, welches an den Achterdiek grenzt. Der Abfluß von den etwas höher belegenen Ländereien wird dann gehemmt und das heraufgetriebene Wasser füllt die Gräben und auch viele Burchen so erheblich, daß manche mit Korn bebaute Ländereien sehr dadurch leiden und in solchen Fällen keineswegs den vollen Ertrag liefern.

Eine Ueberschwemmung dieser Ländereien würde noch viel bedeutender sein, wenn das Blockland gegen die kleine Wumme vollständig abgedeicht würde, wenn gleich in solchem Falle das Wasser durch Wind nicht erheblich hoch aufstauet, weil der Wasserspiegel in derselben, bevor das Wasser abfließen kann, noch etwas höher als derjenige in der großen Wumme sein muß und oftmals im Mittel $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß höher werden würde, als der höchste Wasserstand, welcher bis jetzt im Blocklande vorhanden gewesen ist, und auf 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß über Null des Bremer Brückenpegels steigen würde und würden dann viele Ländereien überschwemmt, welche jetzt nur bei Deichbrüchen unter Wasser gesetzt werden.

Es ist also nicht das Blockland allein, welches von einer Entwässerung Nutzen hat, sondern auch der größte Theil derjenigen Ländereien, welche durch die kleine Wumme und durch den Dammsiel abwässern, werden einen nicht unwesentlichen Nutzen von einer Entwässerungsanlage haben, welche im Blocklande ausgeführt wird und alles Wasser mit ausschöpft, welches von den höheren Ländereien kommt und auf natürlichem Wege nur selten abfließen kann.

2. Beschreibung der jetzt vorhandenen Entwässerungsvorkehrungen.

1. Mahndorfer Feldmark. Das Wasser wird von einem Theile derselben durch ein vier Zoll weites Rohr in die Osterholzer Landwehr geleitet, welche in das Bleeth an der Holter Straße mündet.

2. Arberger Feldmark. Von den Binnendeichs-Ländereien der Arberger Feldmark fließt das Wasser mit dem der Mahndorfer Feldmark zusammen durch einen 18 Zoll haltenden Durchlaß, welcher ebenfalls in der Osterholzer Landwehr vorhanden ist.

3. Hemelinger Feldmark. Das Wasser von dem östlichen Theile der Binnendeichsländereien dieser Feldmark fließt in die Osterholzer Landwehr und das

Wasser von dem westlich von dem neuen Arberger Wege belegenen Lande wird durch die Hemelinger Landwehr in das Fleeth an der Holterstraße geführt.

4. Osterholzer Feldmark. Der Theil derselben, welcher südlich von der Chaussee gelegen ist, entwässert durch das Fleeth an der Holter Straße, welches eine Breite von 9 Fuß und 5 Fuß Tiefe hat; ein Durchlaß von 7 Fuß Weite und $6\frac{1}{4}$ Fuß Höhe, welcher vor dem Fleethe in der Chaussee vorhanden ist, verbindet dasselbe mit dem Vahrer Fleethe.

Der nördlich von der Chaussee belegene Theil der Osterholzer Feldmark sowie das Ellener Feld, Ellenerbrock und Schövenmoor entwässern nach dem Holler Fleethe, also nicht nach dem Blocklande.

Die Kämenade und das Holterfeld entwässern mittelst eines Fleethes in das Vahrer Feldfleeth, welches am Hinterdeiche vorhanden ist und in die kleine Wumme an der Berkstraße mündet.

Das Sebaldsbrücker Land wird durch schmale Zuggräben und Durchlaßröhren, welche in der Chaussee vorhanden sind, nach dem Vahrer Fleethe entwässert.

5. Rockwinkeler Feldmark. Der südliche Theil derselben mit Einschluß des nördlichen Theils der Kämenade wird durch zwei Fleethe entwässert, von denen das eine Fleeth zur Zeit nur wenig wirksam ist und welche in der Nähe des Rütten sich vereinigen und in die kleine Wumme an der Berkstraße münden.

Diese Fleethe müssen vorschriftsmäßig eine Breite von mindestens 8 Fuß haben.

Alles Land wird dadurch entwässert, welches zwischen der Rockwinkeler Chaussee und dem Achterdieke liegt, jedoch entwässert der obere Theil nach dem Holler Fleethe.

Der nördliche Theil dieser Feldmark, sowie der Blockdiek und die Rockwinkeler Haide entwässern theils direct nach dem großen Holler Fleethe, theils wird das Wasser aus denselben durch das sogenannte Rockwinkeler Fleeth, welches sich bis zum nördlichen Ende der Feldmark erstreckt, nach dem Holler Fleethe geführt, und längs dem Holler Fleethe ist ein Schirmdeich auf dem Rockwinkeler Lande vorhanden, um dasselbe gegen das Wasser des Holler Fleethes zu schützen.

Der Theil der Oberneulander Feldmark, welcher innerhalb des Deichs gelegen ist, wird durch drei Fleethe entwässert, welche sich bei Kattrepel vereinigen und wird das Wasser durch den kleinen Holler Siel in das große Holler Fleeth und durch dieses durch den großen Holler Siel der großen Wumme zugeführt.

Diese Fleethe müssen vorschriftsmäßig mindestens 8 Fuß breit sein.

Das große Holler Fleeth hat eine mittlere Breite von 10 Fuß.

Der große Holler Siel ist 31 Fuß lang, 6 Fuß 6 Zoll breit und 6 Fuß 1 Zoll hoch.

Der kleine Holler Siel ist 5 Fuß 2 Zoll weit, 4 Fuß 7 Zoll hoch und 10 Fuß lang.

Der Durchlaß, welcher in der Chaussee am Lehesterdeiche vor dem großen Holler Fleethe sich befindet, ist 6 Fuß breit und 6 Fuß hoch.

6. Die Binnendeichs-Ländereien der Hastedter Feldmark entwässern theils durch die Landwehr längs der Vahr in das Vahrer Fleeth mittelst dreier Durchlässe von bestimmter Weite, theils mittelst zweier in der Chaussee in Hastedt vorhandener Durchlässe von 8 und 10 Zoll Weite und durch den unter der Eisenbahn vorhandenen Durchlaß von $2\frac{1}{2}$ Fuß Quadrat in das Vahrer Fleeth, theils durch die Wolfskuhle in das Schwachhauser Fleeth und durch dieses in die kleine Wumme.

7) Die Pagenthorner Feldmark entwässert mittelst einiger Zuggräben und durch eine Röhre von 2 Fuß Quadrat, welche in der Hastedter Chaussee beim Schwarzen Meere vorhanden ist nach dem Dobben und nach dem Kuhgraben; indeß entwässert ein Theil derselben durch die Wolfskuhle und durch das Schwachhauser Fleeth in die kleine Wumme.

Die Zuggräben müssen vorschriftsmäßig 6 bis 8 Fuß breit sein.

Die Durchlässe, welche in dem Wege am Kuhgraben sich befinden, sind 15 und 20 Zoll, 12 und 12 Zoll und 30 und 40 Zoll groß.

Der Durchlaß in der Schwachhauser Chaussee hat eine Weite von $3\frac{3}{4}$ Fuß und beträgt die Höhe desselben ebenfalls $3\frac{3}{4}$ Fuß.

Der Dobben mündet in den Kuhgraben und dieser am nördlichen Ende der Bürgerviehweide in die kleine Wumme.

Der Kuhgraben hat eine mittlere Breite von ca. 30 Fuß; auf der halben Länge desselben ist indeß ein Stau vorhanden, wodurch das Wasser $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß aufgestaut wird.

8) Der Theil der Stadt und die Vorstadt, welche nach dem Blocklande abwässern, sind circa 1300 Morgen groß. Das Wasser von dieser Fläche wird theils nach dem Dobben und durch diesen nach dem Kuhgraben, theils nach dem Torfcanale und ein Theil nach zwei Zuggräben in der Hempstraße und also nach der kleinen Wumme geleitet; denselben Weg fließt auch das Wasser aus dem Stadtgraben.

9) die Bürgerviehweide entwässert theils direct, theils durch den Kuhgraben und durch den Torfcanal nach der kleinen Wumme.

Mitteltst eines Schirmdeiches ist die Weide gegen das Wasser der kleinen Wumme geschützt.

10) Die Schwachhauser Feldmark entwässert durch das Schwachhauser Fleeth und durch ein anderes nördlich in der Feldmark belegenes Fleeth nach der kleinen Wumme und durch einen Zuggraben nach dem Vahrer Fleeth.

Der Durchlaß, welcher in der Chaussee beim Rhienberge vor dem Schwachhauser Fleeth vorhanden ist, hat eine Weite von $3\frac{1}{4}$ Fuß und eine Höhe von $3\frac{1}{4}$ Fuß.

Diese Fleeth müssen nach Vorschrift 8 Fuß breit sein.

11) Die Horner Feldmark wird durch zwei Hauptzuggräben entwässert, durch welche das Wasser in die kleine Wumme gelangt.

Diese Hauptzuggräben müssen nach Vorschrift eine Breite von 8 Fuß haben.

Ein Theil dieser Feldmark ist gegen das Wasser der kleinen Wumme durch einen Schirmdeich geschützt.

12) Die Lehester Feldmark ist durch die Achterstraße gegen das Wasser der kleinen Wumme nothdürftig geschützt. In derselben sind für die Entwässerung vorhanden:

a. Von dem Lande, welches zwischen der Berkstraße und der Chaussee gelegen ist, wird das Wasser durch vier Durchlässe, welche in der Chaussee vorhanden sind, abgeführt.

Diese Durchlässe haben eine Breite von resp. 11 Zoll, 8 Zoll, 1 Fuß und 1 Fuß. Die Höhe derselben beträgt resp. 11 Zoll, 1 Fuß, 1 Fuß und 1 Fuß.

b. Für das Schorfer Land und für das andere Leher Land bis zum Breitenwege sind zwei Fleeth vorhanden, wovon jedes vorschriftsmäßig 8 Fuß breit sein soll.

Vor jedem Fleeth ist ein Durchlaß im Breitenwege, außerdem ist noch ein anderer Durchlaß in demselben vorhanden. Diese Durchlässe sind resp. $1\frac{1}{2}$ Fuß, $1\frac{1}{2}$ Fuß und $2\frac{1}{2}$ Fuß weit und $1\frac{1}{4}$ Fuß, $1\frac{1}{4}$ Fuß und $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch.

c. Für die Abführung des Wassers, welches von dem vorbezeichneten Lande kommt und für die Entwässerung des Landes, welches zwischen dem Breitenwege und dem Kuhgraben liegt, sind 3 Fleeth und 3 Zuggräben in diesem Theile der Feldmark vorhanden, welche in den untern Theil des Kuhgrabens münden. Die Breite derselben soll nach Vorschrift mindestens 8 Fuß betragen.

Der untere Theil des Kuhgrabens entwässert durch den Kuhfiel in die große Wumme.

In der Achterstraße ist für die Entwässerung der Leher Feldmark nach der kleinen Wumme noch ein Durchlaß von $2\frac{1}{3}$ Fuß Breite und $2\frac{1}{3}$ Fuß Höhe vorhanden.

13. Die Feldmark Oberblockland wird durch 3 Fleeth, 4 unter einander verbundene Zuggräben und zwei dieselben verbindende Zuggräben, Schinkel genannt, nach der großen Wumme mittelst zweier Siele entwässert.

Diese Feldmark ist durch einen Schirmdeich, sowie durch die Achterstraße und durch den Kuhgrabens Weg gegen das Wasser der kleinen Wumme nothdürftig geschützt.

Die Fleeth, Zuggräben und Schinkel sollen nach Vorschrift mindestens 8 Fuß breit sein.

Diese Feldmark entwässert auch nach der kleinen Wumme und sind dafür zwei Durchlässe in der Achterstraße vorhanden, welche resp. 2 und $2\frac{1}{8}$ Fuß hoch und weit sind.

14. Die Niederblocklander Feldmark entwässert durch 1 Bleethe und einen Zuggraben und durch 12 Siele nach der großen Wumme, und für die Entwässerung nach der kleinen Wumme sind in der Hempstraße 6 offene Durchlässe von 6 bis 8 Fuß Weite vorhanden.

Die Bleethe und Zuggräben sind 9 bis 12 Fuß breit.

Durch die Hempstraße wird diese Feldmark selten gegen das Wasser der kleinen Wumme geschützt.

15. Die Wummefieder Feldmark entwässert durch den sogenannten Piepengraben nach der kleinen Wumme und durch das Heulandsfleeth und durch die Befriedigungsgräben nach dem sogenannten alten Deiche und von diesem Bleethe durch den Waller Siel nach der Lesum.

Außerdem sind für die Entwässerung noch 5 Sielgräben vorhanden, aus welchen das Wasser durch 6 Siele in die Wumme geführt wird.

Das Heulandsfleeth so wie die Sielgräben hatten ursprünglich eine Breite von 12 bis 14 Fuß.

16. Die Feldmark Wasserhorst entwässert durch das Heulandsfleeth und durch die Siel- und Befriedigungsgräben nach dem alten Deiche und durch den Waller Siel nach der Lesum, auch sind für die Entwässerung dieser Feldmark noch zwei Siele vorhanden, welche das Wasser nach der großen Wumme führen.

Das Heulandsfleeth soll ursprünglich 14 Fuß, die Sielgräben sollen 8 bis 9 Fuß breit gewesen sein.

17. Die Feldmark Uthbremen entwässert in die kleine Wumme:

1. durch die Landwehr (den Kumpgraben), vor welchem ein Durchlaß in der Chaussee von 18 und 20 Zoll Weite vorhanden ist,
2. durch zwei an der Hempstraße vorhandene Zuggräben,
3. durch 2 Zuggräben, welche an der ersten und zweiten Hufe vorhanden sind.

Diese Feldmark ist durch einen Schirmdeich gegen das Wasser der kleinen Wumme bei mittleren Wasserständen einigermaßen geschützt.

18. Die Waller Feldmark. Ein Theil des Wassers der Waller Feldmark wird durch das Waller Bleeth, in welches die Zug- und Befriedigungsgräben münden, direct in die kleine Wumme geführt.

Ein anderer Theil des Wassers wird durch einen Zuggraben, welcher durch den Waller See führt, nach dem alten Deiche und durch den Waller Siel in die Lesum geführt.

Die vor dem Waller See in der Chaussee vorhandene Brücke ist 6 Fuß weit und 6 Fuß hoch.

Durch einen andern in der Chaussee vorhandenen Durchlaß von 16 Zoll Quadrat fließt das Wasser ebenfalls von einem Theile der Ländereien ab, welche südlich an der Chaussee belegen sind.

Durch das Speckensfleeth und durch Zuggräben, welche an der Waller Straße vorhanden sind, wird ein Theil dieser Feldmark nach der kleinen Wumme entwässert, zu welchem Zwecke 5 Durchlässe in der Wallerstraße vorhanden sind. An der westlichen Seite des Redderfeldes und des Dummer ist ein Schirmdeich vorhanden, in welchem sich ein Durchlaß von 6 Fuß Weite befindet.

Der eine Graben an der Wallerstraße im Redderfelde und Dummer wird als Abzugsgraben benutzt.

Der sogenannte Bauergraben im Dummer ist ebenfalls ein Abzugsgraben und führt das Wasser mittelst des vorerwähnten im Schirmdeiche vorhandenen Durchlasses dem alten Deiche zu.

Das Waller Bleeth ist 35 bis 40 Fuß breit.

Das Speckensfleeth und die Zuggräben sollen ursprünglich 8 Fuß breit gewesen sein.

19. Die Gröplinger Feldmark hat folgende Entwässerungsvorrichtungen: Das südlich an der Chaussee belegene Land entwässert theils nach dem Waller See, theils durch vier in der Chaussee vorhandene Durchlässe nach den Zuggräben, welche in dem nördlich von der Chaussee belegenen Theile der Feldmark vorhanden sind.

Diese Durchlässe sind respective $1\frac{1}{3}$ und $1\frac{1}{3}$ Fuß, $1\frac{1}{3}$ und $1\frac{1}{3}$ Fuß, 6 und 8 Zoll und 1 Fuß und 1 Fuß weit.

Das nördlich an der Chaussee belegene Land wird durch drei Fleethe und durch die Befriedigungsgräben nach dem alten Deiche und durch den Waller Siel nach der Lesum entwässert.

Vom alten Deiche aus führt ein Zuggraben nach dem Gröpelinger Siel durch welchen das Wasser der großen Wumme zugeführt wird.

20. In der Oslebschauser Feldmark sind folgende Fleethe und Zuggräben vorhanden.

Das Wasser von dem südlich an der Chaussee zwischen dem Weserdeiche und den Grambker kleinen Theilen belegenen Lande wird durch einen in der Chaussee vorhandenen Durchlaß von 17 und 18 Zoll Weite dem nördlich von derselben vorhandenen Fleethe zugeführt.

Das nördlich an der Chaussee belegene Land entwässert mittelst zweier Fleethe und der Befriedigungsgräben nach dem alten Deiche und von diesem aus durch den Waller Siel nach der Lesum.

Außerdem wird auch ein Theil des Wassers durch den Oslebschauser Siel der großen Wumme zugeführt, nach welchem ein Zuggraben von dem alten Deiche sich erstreckt.

21. Die Grambker Feldmark. Das nördlich an der Chaussee belegene Land dieser Feldmark entwässert durch zwei Fleethe und durch die Befriedigungsgräben nach dem alten Deiche und durch den Waller Siel nach der Lesum.

22. Die Feldmark Burg. Der nördlich an der Chaussee belegene Theil dieser Feldmark entwässert durch eine im Grambkermoor-Wege vorhandene Röhre von einem Fuß Weite und weiter durch die Grambkermoorer Feldmark nach dem alten Deiche.

23. Die Feldmark Grambkermoor entwässert durch eine Fleethe und durch die Befriedigungsgräben nach dem alten Deiche und von da durch den Waller Siel nach der Lesum. Außerdem wird diese Feldmark durch einen eigenen Siel nach der Lesum entwässert.

Längs dem alten Deiche ist in dieser Feldmark ein niedriger Schirmdeich vorhanden.

Tabellarische Uebersicht

der für den Abfluß des Wassers nach der Wumme und Lesum vorhandenen im vorstehenden erwähnten Siele.

	Länge		Breite		Höhe		Der Boden liegt unter dem kleinsten Wasserstande im Blocklande		Bemerkungen über Bauart etc.
	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	
A. Im Lehesterfelde.									
1. Der Kuhsiel	41	3	6	—	7	—	8	—	v. Sandsteinplatten.
B. In der Feldmark Oberblockland (Wetterung).									
2. Friedr. Gartelmanns Siel	40	—	2	6	2	6	—	—	von Holz.
3. Der sog. Wetternsiel	54	—	9	—	9	8	3	4	von Ziegelsteinen.
C. In der Feldmark Niederblockland.									
4. Dierk Gartelmanns Siel	40	—	2	6	2	6	4	—	Baumsiel.
5. Hinr. Kropps Siel	35	—	2	6	2	6	3	8	»
6. Dierk Harjes No. 5 Siel	33	—	3	—	3	—	3	—	»
7. Dierk Harjes No. 6 Siel	34	—	2	6	2	6	4	4	»
8. Friedr. Gails Siel	34	—	3	—	3	—	3	—	»
9. Braaklandsiel	55	—	2	4	2	6	1	7	von Grauwerk.

	Länge		Breite		Höhe		Der Boden liegt unter dem kleinsten Wasserstande im Blocklande	Bemerkungen über Bauart etc.	
	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll			
10. Joh. Garbades Siedel	42	—	3	—	3	—	2	5	v. Bohlen hergestellt.
11. Joh. Kropps Siedel	32	—	1	10	1	10	3	10	Baumfiedel.
12. D. Garbades Siedel	31	—	3	—	2	10	2	10	von Bohlen erbaut.
13. Jürgen Garbades Siedel	35	—	2	6	2	6	3	11	Baumfiedel.
14. Eilert Schmidts Siedel	32	—	2	6	2	6	2	3	»
15. Blocklander Siedel	39	—	5	1	5	1	3	11	v. Grauerwerk erbaut.
D. Siedel vor der kleinen Wumme.									
16. Der Dammsiedel	38	—	12	—	10	—	3	2	von Mauersteinen.
E. In der Feldmark Wummefiedel.									
17. Der Gröpelinger Siedel	30	—	4	8	5	3	1	6	v. Grauerwerksteinen.
18. Eilert Gails Siedel	34	—	3	—	3	—	3	8	Baumfiedel.
19. Der Wummefiedel Siedel	37	—	4	3	4	1	2	10	v. Grauerwerksteinen.
20. J. Garbades Siedel	36	—	2	3	2	—	3	8	Baumfiedel.
21. Der Dslebschauser Siedel	30	—	4	8	5	3	2	1	v. Grauerwerksteinen.
22. D. Garbades Siedel	35	—	2	10	2	6	4	6	Baumfiedel.
F. In der Wasserhorster Feldmark.									
23. G. Liedemanns Siedel	38	—	2	6	2	6	2	10	Baumfiedel.
24. Wasserhorster Siedel	37	—	3	—	3	—	4	6	»
25. Waller Siedel	37	—	8	—	6	—	1	7	v. Grauerwerksteinen.
G. In der Grambfermoorer Feldmark.									
26. Grambfermoorer Siedel	40	—	3	—	3	—	4	3	Baumfiedel.

Die Siedel, welche in den Feldmarken Lehe, Oberblock- und Niederblockland vorhanden sind, führen das Wasser aus der ganzen überschwemmten Niederung so lange ab, als die Achterstraße und die Hempstraße dieselben nicht abstaun. Die andern Siedel sind für den übrigen Theil der Niederung fortwährend wirksam wenn der Wasserspiegel in der großen Wumme niedriger als im Felde ist.

3. Wassermasse.

Um die Wassermasse zu bestimmen, welche zu Zeiten in der Niederung vorhanden ist, und auf natürlichem Wege nicht abfließen kann und also ausgeschöpft werden muß wenn man die überschwemmten Ländereien in jedem Jahre rechtzeitig trocken legen und vollständig benutzen will, sind am 9., 10. und 11. Januar 1857 sorgfältige Peilungen im Blocklande ausgeführt und gleich darauf sind Nivellements in der Richtung der verschiedenen Linien, in welchen gepeilt worden war, von der Wassergrenze bis zu den höher belegenen Ländereien, welche niemals überschwemmt werden, zur Ausführung gekommen.

Schon vor Beginn der Peilungen und während diese ausgeführt wurden, waren sämtliche Siedel geschlossen, so daß der Wasserspiegel als ein horizontaler betrachtet werden konnte, welche Annahme auch durch ein von Horn längs der kleinen Wumme bis Dammsiedel und von hier in gerader Richtung auf den Waller Siedel gleichzeitig ausgeführtes Nivellement bestätigt wurde.

Auf Grund dieser Peilungen und Nivellements ist die Wassermasse zu 811,191,116 Cubikfuß berechnet.

Da diese Wassermasse in den meisten Jahren am 1. März im Felde vorhanden ist, so wird dazu noch der Niederschlag und das Cuverwasser für die Monate März

und April, so wie das aus den Gräben und Braaken auszuschöpfende Wasser hinzu zu rechnen sein, um den normalen Fall zu bestimmen.

Der Niederschlag für die Monate März und April zu 400 Millionen, das Suverwasser zu 300 Millionen und das Graben- und Braakenwasser zu 134 Millionen Cubikfuß berechnet, ergeben die ganze Wassermasse, welche auszuschöpfen wäre, für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen zu 1645 Millionen Cubikfuß.

Für dasselbe Entwässerungsgebiet ist nach den gemachten Beobachtungen die im Felde vorhanden gewesene Wassermasse für das Winterhalbjahr November, December, Januar, Februar, März und April:

für 1842 zu	2497	Millionen	Cubikfuß,
" 1850 "	2438	"	"
" 1846 "	2843	"	"

berechnet.

Wenn zu dem jetzigen Entwässerungsgebiete von 39,200 Morgen noch die ins Holler Fleeth abwässernden Feldmarken Oberneuland, Borgfeld und der hierher gehörige Theil von Rockwinkel, Tenever etc., mit einem Flächeninhalte von 8000 Morgen hinzugezogen werden, so würde das ganze Entwässerungsgebiet circa 47,200 Morgen betragen.

Für diesen Fall ist die auszuschöpfende Wassermasse einschließlich Suverwasser folgendermaßen berechnet:

1846 =	3384	Millionen	Cub. Fuß,
1850 =	2754	"	" "
1857 =	1969	"	" "

4. Bestimmung der Stelle für die Maschinen-Anlage.

Bei der Bestimmung der Dertlichkeit, wo eine Maschine für die Entwässerung des Blocklandes aufgestellt werden muß, kommt es darauf an, festzustellen, an welcher Stelle der mittlere Wasserstand in der Lesum resp. in der Wumme am niedrigsten ist, und da die Fluth hier von wesentlichem Einflusse ist und sich noch oberhalb Borgfeld bemerkbar macht, so können nur die vorliegenden Pegelbeobachtungen von Burg und von Borgfeld die nöthigen Anhaltspunkte gewähren.

Aus den auf den Nullpunkt des Vegesacker Pegels reducirten Pegelbeobachtungen von Borgfeld, Burg und Vegesack ergibt sich, daß der mittlere Wasserstand bei Burg immerhin noch erheblich niedriger als zu Borgfeld ist, weshalb die Maschinenanlage in der Nähe von Burg ausgeführt werden muß, außerdem hat auch das zu entwässernde Land in der Nähe von Burg die niedrigste Lage.

Das geringe mittlere Gefälle, welches von Borgfeld bis Burg in einer circa 3 Meilen langen Flußstrecke vorhanden ist, gestattet es, wenn man für die Maschinenanlage eine geeignete Stelle etwas oberhalb Burg wählt, daß zur Bestimmung der Subhöhe die Pegelbeobachtungen von Burg noch als maßgebend angenommen werden können.

Nach näherer und sorgfältiger Untersuchung und unter Berücksichtigung des erforderlichen Abflußcanales, so wie der Zuflußcanäle erscheint die Strecke beim Waller Siel für die Maschinenanlage sehr geeignet, indem daselbst der Abflußcanal so angelegt werden kann, daß durch den Ausfluß des Wassers das gegenüberliegende Ufer nicht, oder doch nicht so erheblich angegriffen werden wird, daß eine Deckung desselben erforderlich werden würde und durch die Verbreiterung des hier ausmündenden Fleethes, der alte Deich genannt, ein guter Zuflußcanal hergestellt werden kann, außerdem ist auch noch die Beschaffenheit des Bodens für die Ausführung der ganzen Anlage, namentlich auch der Fundirungen, sehr günstig, weshalb diese Stelle in jeder Beziehung für die Maschinenanlage zweckmäßig ist, und zu wählen sein wird.

Es möchte auch wohl den Anschein haben, als ob die Maschinenanlage am zweckmäßigsten bei Dammsiel auszuführen sein würde, weil die kleine Wumme hier ausmündet und einen guten Zuflußcanal bildet, allein da von Dammsiel keine genügende Pegelbeobachtungen vorliegen, weil dieselben erst seit einem Jahre vorgenommen sind, so läßt sich auch die Subhöhe nach einer längeren Reihe von Beobachtungen nicht feststellen.

Durch die Richtung, in welcher die Samme mit der Wumme zusammentrifft, wird der Abfluß des Wassers der Wumme sehr aufgehalten, und eine Anschwellung

des ersteren Stusses verursacht auch meistens einen Aufstau der Wumme, welcher sich noch bis über Dammsiel hinaus erstreckt.

Außerdem wirkt auch die Höhe der Vorfluth in Wumme hier viel bedeutender auf den Wasserstand als neben dem Waller Siel, und auch die Erfahrungen haben seit einer langen Reihe von Jahren gelehrt, daß der Waller Siel sich viel früher als der Dammsiel öffnet und also der Wasserspiegel hier jedenfalls erheblich höher als an der ersteren Stelle ist.

Ein im Jahre 1855 bei einem mittleren Wasserstande am Pegel zu Burg ausgeführtes Nivellement ergab, daß der Wasserspiegel der Wumme bei Dammsiel $10\frac{1}{2}$ Zoll höher als beim Waller Siel stand, und wenn auch daraus keine bestimmte und ausreichende Schlußfolgerungen über die Verschiedenheit der an den beiden Stellen vorhandenen Subhöhen gezogen werden können, so geht doch daraus, so wie aus den vorerwähnten Gründen hervor, daß der mittlere Wasserstand bei Dammsiel erheblich höher als neben dem Waller Siel ist.

Es ist hier noch zu bemerken, daß sehr oft im Frühjahr in den Zeiten wenn geschöpft werden muß, östliche Winde vorherrschen, wodurch die Wassermassen im Felde in Bewegung gesetzt werden und bei dem Waller Siel sich zuweilen sehr bedeutend aufstauen, wodurch also die Subhöhe erheblich geringer wird.

Solche Fälle können indeß hier nicht in Rechnung gezogen werden, da mit Bestimmtheit nicht darauf zu rechnen ist, allein wenn und so oft sie eintreten, wird die Wirkung der Maschine desto größer oder vielmehr es werden die Kosten dann erheblich geringer sein, weil der Kohlenverbrauch geringer wird.

Um die Anlage selbst in jeder Beziehung sicher herzustellen, müssen namentlich auch die anschließenden Deiche so angelegt und ausgeführt werden, daß in der Nähe der Maschinenanlage ein Deichbruch nicht erfolgen kann.

Die Waller Braake, welche beim Waller Siel vorhanden ist, hat in unmittelbarer Nähe des Deiches eine Tiefe von 27 Fuß unter Null des Burger Pegels, der Deich selbst ist binnen sehr steil und wenigleich derselbe auch außen sehr verstärkt und mit einer flachen Dossirung versehen worden ist, so wird doch dadurch die Gefahr eines Deichbruches an dieser Stelle nicht völlig beseitigt.

Wenn somit schon deshalb die Verlegung dieser Deiche als mindestens wünschenswerth erachtet werden muß, so wird dieselbe zur Nothwendigkeit dadurch, daß die Anlage der Maschine in der Nähe des jetzigen Deiches wegen der geringen Ausdehnung des daselbst vorhandenen Vorlandes, und ein genügender Ausflußcanal von diesem Punkte aus nicht ausgeführt werden können, auch der Raum zwischen der Waller-Moorstaater Braake für die Anlage zu beschränkt ist. Der Ausflußcanal, welcher herzustellen ist, muß beim Eintritt in die Vesum eine viel größere Breite als vor dem Schöpfwerke haben und darf auch nicht normal auf die Vesum gerichtet werden, da sonst das Wasser derselben durch die großen Wassermassen, welche ausgeschöpft werden, erheblich aufgestaut und somit auch die Subhöhe wesentlich vergrößert werden würde. — Außerdem würde aber auch die Strömung der Vesum stark gegen das rechtsseitige Ufer geworfen werden und dieses gar leicht in Angriff kommen.

Die Richtung des Ausflußcanals muß sich demnach der Strömung der Vesum, nämlich sowohl der Ebbe- als der Fluthströmung zweckmäßig anschließen, damit die ausgeschöpften Wassermassen und die Strömungen in der Vesum keinen wesentlichen und nachtheiligen Widerstand finden.

Der Ausflußcanal muß also von dem Schöpfwerke ab allmählich sowohl stromabwärts als stromaufwärts erweitert und die Richtung der Ufer des Canals derjenigen der verschiedenen Strömungen der Vesum möglichst angeschlossen werden.

Diese Gründe erfordern es, daß die Waller Braake ausgedeicht und die Maschinenanlage innerhalb derselben ausgeführt wird.

Die Anlage des Schöpfwerkes in der Nähe der Waller Braake verursacht zwar die Verlegung einer Deichstrecke und einige andere Arbeiten, allein an jeder andern Stelle würden viel bedeutendere Deichstrecken zu verlegen und viel größere Arbeiten auszuführen sein und dennoch würde der Ausflußcanal an solchen Stellen nicht so zweckmäßig wie hier angelegt werden können, weil die Richtung der Vesum, resp. der Wumme, an allen anderen Stellen weniger günstig für die Anlage desselben ist.

Wenn also die Stelle bei dem Waller Sied für das Schöpfwerk in jeder Beziehung am geeignetsten erscheint, so kann eine Verlegung desselben auf zwei Plätze nicht weiter in Frage kommen.

5. Subhöhe.

Die Subhöhen, deren Grenzen zwischen Null und 12 Fuß variiren, betragen im Mittel

für 1846	= 3 Fuß,
„ 1850	= $2\frac{1}{2}$ „
„ 1857	= 4 „

Diese Subhöhen ergeben sich aus dem Mittel des Wasserstandes in der Lesum nach dem Pegel zu Burg während der Monate März und April des betreffenden Jahres, weniger dem Mittel aus der beobachteten Wasserschicht im Felde, welche auf denselben Pegel bezogen ist.

Die Subhöhe wird aber viel größer, wenn das Feld fortwährend trocken gehalten werden soll, namentlich wird dieses der Fall sein, wenn auch im Winter an den eisfreien Tagen und bei hohem Wasserstande in der Summe geschöpft werden muß, wohingegen in den Monaten vom 1. Mai bis Ende November keine größeren mittleren Subhöhen sich herausstellen, denn dieselben betragen

für 1845	= $3\frac{1}{2}$ Fuß
„ 1846	= $2\frac{1}{2}$ „
„ 1847	= $2\frac{1}{2}$ „
„ 1848	= 3 „
„ 1849	= 3 „
„ 1850	= $3\frac{1}{3}$ „
„ 1851	= $3\frac{2}{3}$ „
„ 1852	= $3\frac{1}{3}$ „
„ 1853	= $3\frac{1}{2}$ „
„ 1854	= $3\frac{1}{2}$ „
„ 1855	= $3\frac{3}{4}$ „

6. Schöpfzeit.

Für die Feststellung einer bestimmten Schöpfzeit soll vorab angenommen werden, daß die Maschine im Winter während des starken Frostes nicht in Thätigkeit gehalten wird; wenn indeß im Winter Thauwetter eintritt und Aussicht vorhanden ist, daß dasselbe anhalten wird, dann ist es gewiß rathsam, die Maschine auch so lange in Thätigkeit zu setzen, bis das Feld trocken ist oder etwa eintretender starker Frost die Fortsetzung der Arbeiten verhindert.

In der Regel hört der starke Frost im Februar auf und ist auch das Eis meistens am 1. März aufgethaut, so daß von diesem Zeitpunkte an, wenn man ganz seltene Ausnahmen nicht berücksichtigt, mit dem Ausschöpfen des Wassers begonnen werden kann, und daß das Feld am 1. Mai trocken sein muß, so würde die Schöpfzeit im Frühjahr auf 60 Tage und zwar vom 1. März bis Ende April anzu nehmen und also während dieser Zeit das Wasser fortzuschaffen sein, welches sich im Winter im Felde gesammelt hat oder nicht hat ausgeschöpft werden können.

Ob diese Vorbedingungen zutreffen und das Wasser im Winter nur während der eisfreien Tage und im Frühjahr in den Monaten März und April oder ob auch während des Frostes das Wasser ausgeschöpft werden kann, hängt von der Wahl und Anordnung des Schöpfwerkes ab und kann daher diese Frage erst weiter unten bei der Beschreibung des Schöpfwerkes näher erörtert werden.

7. Maschinenkraft.

Die Wassermasse für das ganze Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen ist

für 1846	zu 3384 Mill. Cub. Fuß,
„ 1850	zu 2754 „ „ „
„ 1857	zu 1969 „ „ „

auf Grund wirklicher Beobachtungen und nach den directen Messungen berechnet, wie auch im Vorstehenden bereits angeführt ist, und ergibt sich die Subhöhe, wie ebenfalls bereits angeführt,

für 1846 zu 3 Fuß,

„ 1850 zu $2\frac{1}{2}$ „

„ 1857 zu 4 „

Wenn nun die übliche Rechnung beibehalten wird, wonach eine Pferdekraft in einer Minute 650 Cub. Fuß Brem. Wasser einen Fuß Brem. hoch hebt, und die Maschine während 60 Tagen und jeden Tag 20 Stunden in Thätigkeit gehalten wird, so ergibt sich die Maschinenkraft

1) für 1846 aus $3384'000'000 \times 3$

$650 \times 60 \times 20 \times 60$ zu 215 Nettopferdekräften,

2) für 1850 aus $2754'000'000 \times 2\frac{1}{2}$

$650 \times 60 \times 20 \times 60$ zu 147 „

3) für 1857 aus $1969'000'000 \times 4$

$650 \times 60 \times 20 \times 60$ zu 171 „

Für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen, wenn nämlich Borgfeld, Oberneuland u. nicht mit entwässert werden, betragen die Nettopferdekräfte

für 1846 = 182

„ 1850 = 139

„ 1857 = 141.

Es würden also 182 oder 215 Nettopferdekräfte erforderlich gewesen sein um im Jahre 1846 die bekannte größte Wassermasse eines Winterhalbjahres, des einen oder des anderen Entwässerungsgebietes in den Monaten März und April auszupumpen.

Die Wassermasse, welche für das Winterhalbjahr 1845—46, nämlich der Monate November, December, Januar, Februar, März und April gefunden und berechnet ist, hat den höchsten bekannten Stand im Felde erreicht, und es folgt daraus, daß die Maschine entweder 182 oder 215 Pferdekkräfte haben muß.

Wenn gleich diese Pferdekkräfte für die angegebenen Fälle ausreichen, so ist doch zuweilen die Subhöhe so bedeutend, daß die Anwendung einer größeren Pferdekraft erforderlich wird, weshalb es nöthig erscheint, die Maschine mit einer so großen Expansion arbeiten zu lassen, daß die Kraft derselben auf 300 und mehr Pferdekkräfte gesteigert werden kann.

Zur Bestimmung der Maschinenkraft, welche erforderlich sein würde, um das Wasser, welches auf die zu entwässernde Fläche fällt und das Cuverwasser u. in jedem einzelnen Monate des Jahres auszuschöpfen, ist eine genaue Berechnung für jeden Monat der Jahre 1845 bis 1855 incl. aufgestellt, und ergibt sich daraus, daß die größte Pferdekraft, welche für solchen Fall erforderlich sein würde, 390 (Februar 1850) beträgt.

Hierbei ist aber anzuführen, daß bei dieser Berechnung auf Verdunstung gar keine Rücksicht genommen ist, während bei der berechneten, Ende April wirklich vorhanden gewesenem vorher zum Grunde gelegten Wassermasse des Jahres 1846 die Verdunstung bereits erfolgt war.

Eine Vergleichung der wirklich gemessenen Wassermassen, welche von Anfang November 1845 bis Ende April 1846 im Felde gewesen sind, mit derjenigen Wassermasse, welche für dasselbe Winterhalbjahr anderweitig berechnet ist, ergibt, daß diese letztere 904 Millionen Cub. Fuß größer als jene Wassermasse ist. Wenn man daher die Verdunstung für diese Berechnungen in Abrechnung bringt, dann werden auch die Pferdekkräfte erheblich geringer als sie berechnet sind.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß die größte Anzahl Pferdekkräfte, welche in dem vorerwähnten Falle sowohl als auch in anderen Jahren für einzelne Monate berechnet sind, nur durch sehr große Subhöhen entstehen, während die dann auszuschöpfende Wassermasse meistens nicht erheblich ist, weshalb dieselbe sehr gut in demselben betreffenden Monate ausgeschöpft werden kann, indem nur weniger Expansion angewendet zu werden braucht.

Es betragen die für einen jeden Monat der Jahre 1845 bis 1855 berechneten zum Ausschöpfen des Wassers erforderlichen Pferdekkräfte nur selten 200 oder mehr und sind für die meisten Monate viel weniger Pferdekkräfte erforderlich.

Bei den ersteren Berechnungen ist von der Voraussetzung ausgegangen, daß das Wasser eines Winterhalbjahres in den Monaten März und April ausgeschöpft werden muß, allein dieses ist selten eine nothwendige Bedingung und wird es vortheilhaft sein, das Wasser auch im Herbst bis zum Eintritt des Frostes auszuschöpfen, was in den meisten Jahren bis Ende November geschehen kann und auch im Winter, wenn die Witterung es zuläßt, die Maschine in Thätigkeit zu setzen, und wird dann im März und April ein viel geringeres Wasserquantum auszuschöpfen sein, als angenommen und berechnet ist.

Man kann deshalb mit Sicherheit annehmen, daß eine Maschine, welche einen Nutzeffect von 200 Pferdekkräften hat und mit einer so großen Expansion arbeitet, daß der Nutzeffect auf 300 Pferdekkräfte und mehr gesteigert werden kann, unter allen Verhältnissen ausreichen wird, das Feld in jedem Jahre bis zum 1. Mai trocken zu legen.

8. Fleethe und Canäle.

Die Fleethe und Canäle, welche erforderlich sind, um das Wasser der Maschine zuzuführen, sind einer näheren Betrachtung und Berechnung unterzogen. Demnach haben die meisten im Blocklande vorhandenen Fleethe einen genügenden Querschnitt und sind nur einzelne Fleethe zu verbreitern oder etwas zu vertiefen.

Als Hauptcanal dient bis zum Waller Fleethe die kleine Wumme und würde von diesem Punkte bis zum alten Deiche ein Canal von der erforderlichen Breite und Tiefe herzustellen und der sogenannte alte Deich (Deichfleethe) zu verbreitern sein und also der Hauptcanal von der kleinen Wumme beim Waller Fleethe sich fast in gerader Richtung bis zum Schöpfwerke erstrecken.

Es kann aber auch das Wasser aus der Lehester Feldmark in die Fleethe der Wetterung und mit dem Wasser derselben in die Fleethe des Niederblocklandes geleitet werden und würde die gesammte Wassermasse durch einen Theil des Gröplinger Fleethes, sodann durch das Heulandsfleethe, welches in der Wummefieder und Wasserhorster Feldmark vorhanden ist, direct nach der Maschinenanlage geleitet werden.

Diese beiden letzteren Fleethe müssen dann in einer genügenden Breite und Tiefe hergestellt werden, auch wird die Ausführung von Durchläßen durch die Hempfstraße nach der kleinen Wumme und von dieser durch die Waller Straße nach dem Gröplinger Fleethe erforderlich.

Der vorgedachte Canal, welcher sich von der kleinen Wumme beim Waller Fleethe und unter Benutzung des alten Deiches bis zum Schöpfwerke erstrecken muß, würde das übrige Wasser aufnehmen und abführen, jedoch eine erheblich geringere Breite erhalten, als in dem ersten Falle angegeben ist, auch ist in diesem letzteren Falle eine wesentliche Verbreiterung der kleinen Wumme nicht erforderlich.

Das Sammelbassin, welches vor dem Schöpfwerke ausgeführt werden muß, nimmt alles Wasser auf, welches durch die verschiedenen Fleethe zugeführt wird.

9. Eindeichung der Braaken.

Die vielen Braaken, welche im Blocklande in unmittelbarer Nähe innerhalb der Deiche vorhanden sind, haben sämmtlich eine sehr bedeutende Tiefe und sind dieselben bis auf den Triebfand aus dem Lande gerissen.

An manchen Stellen sind die Deiche durch die Braaken gelegt und ist vor dem Deiche ebenfalls eine große Tiefe vorhanden. Der untere Theil des Deichkörpers ist an solchen Stellen meistens von sandigem Erdreiche hergestellt, welches bei höheren Wasserständen eine bedeutende Wassermenge durchläßt; außerdem dringt aber auch viel Wasser durch den aus Triebfand bestehenden Grund der Braaken wie an ähnlichen Stellen deutlich zu bemerken ist, wo das Wasser stets einen freien Abfluß von den Braaken hat.

Es ist hierbei auch zu berücksichtigen, daß zu Zeiten das Feld fast trocken sein wird, wenn der Wasserspiegel im Flusse noch sehr hoch steht und wird also alsdann eine viel größere Druckhöhe als bisher vorhanden sein, welche nothwendig eine bedeutende Vermehrung des Cuverwassers in den Braaken hervorbringen wird.

Eine Eindeichung der Braaken muß deshalb ausgeführt werden und wird dann durch das in den Braaken aufsteigende Wasser der Druck des im Flusse vorhandenen Wasserstandes wesentlich gemindert und auch die Gefahr für die Braakdeiche sehr verringert.

Die Höhe dieser Stauendeiche wird nach der Höhenlage des Landes näher zu bestimmen sein und bei den meisten Braaken 4 Fuß betragen müssen.

Diese Deiche müssen zu beiden Seiten eine dreifüßige Böschung und eine Kappenbreite von 4 Fuß haben.

Die in die Braaken mündenden Gräben werden als Schriffgräben benutzt und müssen deshalb durch Klappschleusen abgeschlossen werden.

10. Beseitigung alter Siele.

Die Siele, welche gegenwärtig im Blocklander Deiche sich befinden, haben wir oben sub 2 angeführt, sie sind zum Theil sehr mangelhaft construirt und theils von Steinen, theils von Holz, viele von ausgehöhlten Baumstämmen erbaut, dazu sind dieselben zum Theil undicht, auch nicht alle mit einer Spundwand versehen und die geringe Länge der meisten Siele hat eine gehörige Verstärkung der Deiche auf den Seiten und in unmittelbarer Nähe derselben nicht gestattet. Eine ordnungsmäßige Aufsicht wird auf viele dieser Siele nicht geführt und ist auch schwerlich zu erreichen; es kann daher leicht der Fall eintreten, daß die Thüren nicht gut schließen, namentlich wenn Holz und dergl. vor die Sielöffnungen getrieben ist und wird also in solchen Fällen das Wasser in großer Menge durch diese Siele in das Blockland fließen.

Viele dieser Siele werden auch wegen des Fischfanges aufgesperrt und wird auch dann viel Wasser in die Bleethe gelassen.

Durch die mangelhafte Beschaffenheit der Siele und der auf denselben vorhandenen Deiche können Deichbrüche an solchen Stellen bei Hochwasserständen leicht erfolgen und da die beste Entwässerungsanlage bei Deichbrüchen keinerlei Nutzen gewährt — auch die Deichbrüche außerdem große Kosten und Nachtheile für die Cultur des Landes hervorrufen — so muß eine Aenderung des jetzigen Zustandes jedenfalls herbei geführt werden.

Die Wassermassen, welche durch die verschiedenen Siele entweder vermittelst Durchsickerung oder durch directes Einlaufen in das Feld gelangen, können so bedeutend werden, daß die Trockenlegung des Feldes sehr dadurch erschwert wird, denn es liegt nicht außer der Möglichkeit, daß während das Feld trocken gelegt werden soll, einzelne Siele gar nicht geschlossen sind und also nicht abzufehen ist ob und wann unter solchen erschwerenden Umständen die Trockenlegung des Feldes geschehen kann.

Die vorhandenen kleinen Siele gewähren für die Entwässerung des Landes, wenn dieselbe auf natürlichem Wege geschehen kann, keinen wesentlichen Nutzen, da bei der schlechten Beschaffenheit derselben während der Fluth eine große Menge Wasser wieder durch dieselben in das Feld gelangt und also die Wassermasse zum Theil wieder ersetzt wird, welche während der Ebbe durch die Siele abgeflossen ist.

Von den vorhandenen Sielen dürfen deshalb nur der Kuhstiel, der Siel in der Wetterung und der Dammsiel beibehalten werden, da bei diesen jene Uebelstände nicht vorhanden sind und nicht wohl eintreten können und auch fortwährend eine gute Aufsicht auf dieselben geführt wird.

Alle anderen Siele müssen daher beseitigt, nämlich vollständig aus dem Deiche herausgenommen werden und ist dann die erforderliche Verstärkung des Deiches an den verschiedenen Stellen auszuführen.

Wir wollen nicht unterlassen hier anzuführen, daß die Siele von Hinrich Gartelmann, Behrend Lührs und Hinrich Sinning, welche ganz zugedeicht sind, aus dem Deiche herausgeschafft werden müssen, weil sonst an diesen Stellen Deichbrüche sehr leicht erfolgen können.

11. Anlage neuer Siele.

Wenn man eine Anlage zur Trockenlegung von Ländereien ausführt, so ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß das Wasser, wo und so oft es möglich ist, auf natürlichem Wege abfließen kann, da man sonst auch in solchen Zeiten dasselbe würde ausschöpfen müssen und also oft sehr bedeutende Kosten für Kohlen 2c. zur Verwen-

dung kommen würden, welche größtentheils durch die Anlage von Sielen vermieden werden können.

Auch im vorliegenden Falle kommt es zuweilen vor, daß das Wasser während der Ebbe auf natürlichem Wege abfließen und also das Feld trocken gelegt werden kann, ohne daß ein Ausschöpfen des Wassers oder eines Theiles desselben erforderlich wird, namentlich ist dieses im Frühjahr der Fall, wenn wenig Wasser im Felde ist und der Wasserspiegel im Flusse sich stark gesenkt hat, und ebenfalls im Sommer kommt es vor, daß der Niederschlag auf natürlichem Wege abfließen kann.

In solchen Zeiten müssen ausreichend große Sielen vorhanden sein, welche in kurzer Zeit eine große Menge Wasser abführen können und wäre daher bei Aufstellung des ganzen Projectes die Erbauung von Sielen zu berücksichtigen, da die Sielen, welche bestehen bleiben dürfen, allein nicht groß genug sind.

Da nun die Sielanlagen das Schöpfwerk zeitweilig vertreten, so müssen dieselben aus demselben Grunde, welcher für das Schöpfwerk angeführt ist, in der Nähe des Waller Sieles ausgeführt werden.

Wie dieselben von erforderlicher Größe gleich mit dem Schöpfwerke in Verbindung gebracht werden können ohne erhebliche Mehrkosten desselben, wird bei der Beschreibung des Letzteren weiter unten erläutert werden.

12. Schöpfwerk.

Es ist hier zunächst anzuführen, daß die Subhöhen von Null bis 12 Fuß variiren, weshalb die Anwendung von Pumpen erforderlich wird, da dieselben bei den verschiedenen Subhöhen den besten Nuteffect liefern und können deshalb andere Schöpfvorrichtungen, namentlich Schöpfräder nicht angewendet werden, da diese nach den anderweitig gemachten Erfahrungen nur dann einen entsprechenden Nuteffect liefern, wenn die Subhöhe 6 Fuß Bremisch nicht übersteigt.

Das Schöpfwerk nebst Maschine ist von Herrn C. Waltjen projectirt und erhellt das Nähere aus den unter a und b angeschlossenen Zeichnungen, einer Uebersichtszeichnung der Maschine und den Detailzeichnungen der Pumpen, wozu wir das Folgende bemerken.

Die projectirten Pumpen sind sogenannte Kastenpumpen, welche so niedrig gelegt werden, daß das Wasser bei dem Aufgange eines Pumpenkolbens durch die Klappen, welche in den Seiten des Kastens angebracht sind, bei allen Wasserständen, wenn geschöpft werden muß, in den Pumpencylinder tritt, während bei dem Niedergange eines Kolbens das Wasser durch eine Anzahl von Klappen, welche in der äußeren Wand eines jeden Pumpenkastens angebracht werden, hinausgedrückt wird, also nicht höher gehoben zu werden braucht als die Wasserstandsdifferenz und die unvermeidliche Senkung des Wasserspiegels an der einen und die Erhebung desselben an der anderen Seite erfordert.

Die Anzahl der Pumpen soll 8, der Durchmesser eines jeden Pumpencylinders 8 Fuß englisch, der Kolbenhub 6 Fuß englisch betragen.

Die Leistungsfähigkeit des Schöpfwerkes wird bei einer Wasserstandsdifferenz von 3' 7" 9" und bei 12 Suben in der Minute 2,033,856 Cubikfuß Bremisch in der Stunde betragen und wird bei einer solchen Subhöhe der volle Effect von 200 Pferdekräften erreicht werden.

Die Pumpen werden durch eine gemeinschaftliche große Schubstange in Form eines Rohres in Bewegung gesetzt und können alle einzeln leicht davon getrennt werden, wenn die Anwendung einer geringeren Anzahl Pumpen bei größeren Subhöhen erforderlich wird.

Da die Dampfmaschine so eingerichtet werden soll, daß sie mit einer großen Expansion arbeitet und also die Kraft derselben bei geringerer Expansion auf 300 Pferdekräfte gesteigert werden kann, so wird es dadurch möglich, auch bei größeren Subhöhen als 3' 7" 9" noch sämtliche Pumpen in Thätigkeit zu erhalten.

Es ist oben sub 6 bei Feststellung der Schöpfzeit angenommen worden, daß das Schöpfwerk in den Monaten März und April und im Winter nur während des Thauwetters in Thätigkeit erhalten werden könne, allein die Anordnung und Wahl der Pumpen gestattet es, da die Oberkante derselben noch 1 Fuß niedriger als der niedrigste Wasserstand liegen soll, daß auch während des Frostes die Maschine in

Thätigkeit gehalten werden kann und würde dieselbe folglich auch im Winter allen Niederschlag, welcher aufgethaut ist, auspumpen können und also eine Ansammlung großer Wassermassen wie in den Jahren 1842, 1846 u. niemals vorkommen.

Die Schöpfzeit braucht daher nicht auf die Monate März und April beschränkt, auch nicht angenommen zu werden, daß im Winter nur an den eisfreien Tagen geschöpft werden könne, vielmehr kann die Maschine in Thätigkeit gesetzt und erhalten werden wenn und so lange es erforderlich ist, und würde also im Frühjahr nur der Niederschlag, welcher aufthaut und das Wasser, welches in den Monaten März und April als Niederschlags- und Cuverwasser in das Feld gelangt, auszuschöpfen sein, um das Feld bis zum 1. Mai trocken zu legen.

Wenn die Leistungsfähigkeit des Schöpfwerkes bei Anwendung von 200 Pferdekraften und 3' 7" 9" Hubhöhe, statt wie oben angegeben 2,033,856 Cubikfuß, auf rund 2 Millionen Cubikfuß per Stunde angenommen wird, so beträgt dies für einen Monat von 30 Tagen den Tag zu 20 Stunden gerechnet 1200 Millionen Cubikfuß, welche in derselben Zeit unter Anwendung von 300 Pferdekraften auf eine verhältnißmäßig größere Höhe gehoben werden können.

Wenn nun auch angenommen wird, daß der Niederschlag während zweier Wintermonate gefriert, so ist derselbe in der Regel nicht sehr bedeutend, keinesfalls aber größer als das Niederschlags- und Cuverwasser, welches für die Monate Januar und Februar 1846 zusammen zu 1694 Millionen Cubikfuß berechnet ist.

Eine solche Wassermasse steht mit 4 Fuß 6 Zoll am Pegel zu Burg gleich und wenn auch der mittlere Wasserstand an diesem Pegel für die Monate März und April in einem solchen Jahre zu 5 Fuß 6 Zoll angenommen werden kann, so würde die mittlere Hubhöhe nur circa 3 Fuß betragen und also 200 Pferdekraften nicht verwendet werden, um in einem Monate 1200 Millionen Cubikfuß Wasser auszuschöpfen. Außer jener Wassermasse von 1649 Millionen Cubikfuß würde auch das Niederschlags- und Cuverwasser der Monate März und April in einem solchen Falle mit ausgeschöpft werden müssen, und wenn wir hier auch die Wassermasse, welche für diese beiden Monate für 1846 berechnet ist, mit 923 Millionen hinzurechnen, so würden im Ganzen 2572 Millionen Cubikfuß in den Monaten März und April auszuschöpfen und auf eine mittlere Höhe von circa 3 Fuß zu heben sein, also 200 Pferdekraften nicht verwendet werden.

Von dieser Wassermasse ist die Verdunstung noch abzurechnen, und da schon bei der Bestimmung der Maschinenkraft (sub 7) nachgewiesen ist, daß dieselbe nicht unbedeutend ist und die berechneten Wassermassen erheblich größer als die wirklich vorhanden gewesenen Wassermassen sind, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß keinesfalls mehr als 2400 Millionen Cubikfuß in den gedachten beiden Monaten ausgeschöpft werden müssen, welche, wie in Vorstehendem erörtert ist, die Maschine in zwei Monaten ausschöpfen und unter Anwendung von 200 Pferdekraften selbst auf eine Höhe von 3' 7" 9" heben kann.

Nur in ganz seltenen Fällen ist die Anwendung von 200 Pferdekraften und noch seltener von mehr Pferdekraften erforderlich, um den Niederschlag eines Monats in demselben Monat auszuschöpfen und kann es daher so wie nach dem Vorstehenden keinem Zweifel unterliegen, daß durch das Schöpfwerk das Feld bis zum 1. Mai trocken gelegt werden kann.

Der Pumpenkasten soll aus Blechwänden bestehen, welche mit der Maschine verbunden werden und bis zur Kappe des Deiches reichen, um das Hochwasser abzuhalten.

Diese Anordnung, sowie die niedrige Lage der Pumpen gestattet es, daß über denselben in den Blechwänden vor jeder einzelnen Pumpenkammer binnen und außen Thüren angebracht und also 8 Siele mit ausgeführt werden, ohne daß erhebliche Mehrkosten dadurch erwachsen oder die Festigkeit und Sicherheit der Pumpenkammer darunter leidet. Die Höhe eines jeden Sieles würde 6 Fuß und die Gesamtweite derselben 101 Fuß betragen. Durch diese Siele kann eine große Menge Wasser abfließen, wenn der Wasserstand in der Lsum solches gestattet, und für die Bewässerung des Landes sind dieselben ebensowohl geeignet, weil man im Stande ist, eine große Wassermasse durch dieselben in das Feld zu führen und dasselbe, nachdem die binnern Thüren geschlossen sind, so lange darin zu halten als erforderlich ist.

Die Siele, welche bestehen bleiben, haben zusammen eine Breite von 27 Fuß, also würden die sämtlichen Sielöffnungen künftig zusammen 128 Fuß betragen, während die jetzt vorhandenen Siele zusammen eine Weite von 101 Fuß 5 Zoll haben.

Die ganze Anlage ist daher so zweckmäßig und gut angeordnet und wird der beabsichtigte Zweck dadurch so vollständig erreicht werden, daß wir das vorliegende Project nur empfehlen können.

13. Bewässerungsanlagen.

Die Zuleitung von frischem Wasser nach den zu entwässernden Ländereien ist während des Sommers von großer Wichtigkeit, namentlich in trockenen Jahren, weil die Gräben sonst, wie es zuweilen der Fall ist, zum größten Theil ganz austrocknen und das zum Tränken des Viehes erforderliche Wasser, wo es noch vorhanden, verdorben ist.

An solchen Stellen, wie hier im Blocklande, wo man dergleichen Bewässerungen schon jetzt ausführen kann, werden dieselben dennoch selten angewendet, weil die Interessenten meistens fürchten, daß während der Zeit viel Regen fallen und das Wasser in den Flüssen so rasch steigen könnte, daß der Abfluß des Wassers nicht mehr möglich ist und also das niedrige Land noch tiefer unter Wasser gesetzt wird, als es sonst bloß vom Regen der Fall sein würde.

Diese Befürchtungen sind allerdings begründet, so lange als eine gehörige Entwässerungsanlage nicht vorhanden ist; wenn eine solche Anlage aber zweckmäßig und gut ausgeführt ist, dann kann man mit Sicherheit die Bewässerung nach Bedürfnis vornehmen, wenn nur das erforderliche Wasser auf die Ländereien geleitet werden kann, weil man dann im Stande ist, dasselbe durch die Schöpfvorrichtung unter allen Umständen leicht wieder auszuschöpfen, wenn solches erforderlich sein sollte.

Wenn die Entwässerungsanlage im Blocklande ausgeführt wird, dann kann also jede erforderliche Bewässerung desselben stattfinden und auch nach den Gräben der übrigen Ländereien kann Wasser geleitet werden, weil man dann dasselbe erforderlichen Falls wieder ausschöpfen kann.

Die Fluth, welche täglich in der Lesum und Wumme sich zeigt, ist so bedeutend, daß man selbst bei den niedrigsten Wasserständen während der Fluth an jedem Tage Wasser in das Blockland einlassen und dasselbe, soweit es erforderlich oder zulässig ist, in wenigen Tagen unter Wasser setzen kann.

Das Wasser kann theils durch die Siele eingelassen werden, welche bestehen bleiben müssen; der größte Theil desselben kann aber durch die großen Sielöffnungen fließen, welche mit dem Pumpwerke in Ausführung kommen. Diese Sielöffnungen sind zu beiden Seiten mit Thüren versehen und kann also das Wasser, welches in das Feld eingelassen ist, zurückgehalten werden, so bald die binnern Thüren geschlossen werden. Wenn man dagegen das Wasser bei kleinen Wasserständen in der Lesum wieder ablassen will und die binnern Thüren öffnet, dann wird ein starker Strom durch die großen Oeffnungen sich ergießen und das Land in kurzer Zeit wieder trocken werden.

Bei günstigen Wasserständen in der Weser kann auch durch den im Eisenradsdeiche vorhandenen Siel von der Weser hinreichend Wasser nach dem Blocklande geleitet werden.

Wenn in das Blockland von der Lesum und von der Wumme Wasser eingelassen und das Land überschwemmt wird, dann steigt dasselbe weit aufwärts und füllt viele Gräben der höher belegenen Ländereien ganz oder theilweise und wird dadurch dem Bedürfnisse an vielen Stellen genügt werden.

Nach den höher belegenen Ländereien kann das Wasser entweder von der Weser aus durch den Siel geführt werden, welcher im Eisenradsdeiche vorhanden ist, und die Gräben in Tenever, Bahr, Rockwinkel und einen Theil von Lehe können mit Wasser gespeist werden, welches aus dem sogenannten Deichschloot hergeleitet werden kann.

Zu dem Ende müssen einige kleinere Siele im Holler-Deiche ausgeführt werden und zwar bei Tenever, bei Blockdiek, neben Oberneuland in der Nähe des Rathsh-Bultens und bei Rattrepel.

Bevor diese Bewässerungsanlagen zur Ausführung kommen, muß eine Regulirung der Stauvorrichtungen vorgenommen werden, welche im Deichschloot vorhanden sind.

Mit Ausnahme der höher belegenen Ländereien in der Hastedter Feldmark und in einem Theile der Feldmarken von Schwachhausen und Pagenthorn können sämtliche Ländereien theils bewässert, theils die Gräben derselben mit Wasser versehen werden.

Wenn indeß der Nutzen, welchen die Zuleitung des Wassers gewährt, ein vollständiger sein soll, dann muß das Wasser in den höher belegenen Ländereien durch Stauvorrichtungen aufgestaut werden, welche die Interessenten je nach Bedürfniß ausführen müssen.

Die Hauptstaue können vor dem in der Chauffee bei Sebaldsbrück vorhandenen Durchlasse und vor den Chauffeebrücken zu Vahr und zu Horn mittelst Sielthore eingerichtet werden und werden für die übrigen Abstaunungen an den geeigneten Stellen Stauklappen am zweckmäßigsten sein.

14. Fundirung des Schöpfwerkes und Bau der Gebäulichkeiten.

Die Bodenbeschaffenheit ist an den Stellen, wo die Schöpfanlage nach dem unter c beiliegenden Situationsplan der ganzen Anlage ausgeführt werden muß, sehr verschieden, denn an der Stelle, wo das Maschinen- und Kesselgebäude errichtet werden muß, findet sich eine 20 bis 24 Fuß starke Schicht von Klei und Moor und darunter Ir und Sand, während an der Stelle, wo die Pumpenkammer zu liegen kommt, das Moor und Klai größtentheils von 9 bis 11 Fuß Mächtigkeit hat, unter welchem sich dann fester Sand befindet, dessen Mächtigkeit bis auf 30 Fuß untersucht ist.

An dieser Stelle kann das Mauerwerk entweder direct auf dem Sande aufgeführt oder eine Betonschicht eingebracht werden, während für die Gebäulichkeiten die Anwendung einer Pilotage erforderlich ist.

Bei dem Projecte für die Gebäulichkeiten ist Rücksicht auf die Zulegung von zwei Kesseln genommen worden, wenn dieselben erforderlich werden, und müssen deshalb die Fundamente gleich mit ausgeführt, die Räumlichkeiten aber können vorläufig für die Schmiede etc. benutzt werden.

15. Deichanlagen und Erdarbeiten etc. bei der Maschinenanlage.

Es ist schon oben angeführt, daß die Deiche, welche in unmittelbarer Nähe des Schöpfwerkes ausgeführt werden zur vollständigen Sicherung desselben eine genügende Stärke haben müssen, weshalb die neuen Deiche eine Rappenbreite von 20 Fuß und außen eine 6füßige, binnen eine 3füßige Böschung bekommen sollen.

Die Erde, welche dazu erforderlich ist, kann theils aus dem Sammelbassin theils von den alten Deichen genommen und die dann übrig bleibende, so wie die aus dem Vorlande auszugrabende Erde muß zur Herstellung der Hauswarfe, so wie zur Verstärkung der gleich unterhalb anschließenden Deiche verwendet werden.

Für die Wegverbindung neben der Pumpenkammer ist eine Ueberbrückung projectirt.

Die Sohle des Sammelbassins muß bis auf 5 Fuß unter Null des Pegels zu Burg und der Ausflußcanal so tief wie möglich ausgegraben werden und ist dann wohl zu erwarten, daß die übrige in demselben noch erforderliche Tiefe durch die Strömung geschaffen wird, wenn indeß dieses nicht der Fall sein sollte, dann muß dieselbe durch Ausbaggerung 3 Fuß unter Null des gedachten Pegels dargestellt werden, damit das Wasser vor den Pumpen nicht aufstaut.

Die Ufer des Ausflußcanales und auch die Ufer des Sammelbassins müssen mit Packwerk eingefast werden, um das Ausspülen derselben zu verhindern.

Die Richtung der neuen Deiche so wie die Lage des Schöpfwerkes ist, wie auch das Sammelbassin und der Ausflußcanal in dem vorliegenden Situationsplane von der Umgegend bei der Waller Braake eingetragen. Die Unterhaltung der neuen Deiche muß unterhalb des Schöpfwerkes soweit die Gebäulichkeiten und noch 50 Fuß weiter reichen und oberhalb der Pumpenkammer in etwa 100 Fuß Länge zur Schöpfanlage gehören, da dieses für die freie Beweglichkeit in der Nähe der Anlage nament-

lich für Aufbringen von Kohlen u. s. w. erforderlich ist, wogegen die übrige Strecke von den Interessenten der jetzigen, dann fortfallenden Deiche zu unterhalten sein wird und bei der völlig gesicherten Anlage derselben auch besser und leichter unterhalten werden kann als die jetzigen Deiche, zumal jeder einzelne Interessent eine viel kürzere Deichlänge als bisher erhält.

16. Land-Aufkauf.

Das Land, welches zu der Maschinenanlage, zu den Gebäulichkeiten, zu dem Sammelbassin, zur Deichanlage u. s. w. erforderlich ist, muß angekauft werden und haben wir den dafür erforderlichen Betrag im Kostenanschlage für den Fall mit aufgenommen, daß die Interessenten der ganzen Entwässerung das erforderliche Land nicht anzukaufen und zur Verfügung zu stellen haben.

17. Anlagekosten.

Nach den desfalls aufgestellten Kostenanschlägen sind für die ganze Anlage erforderlich:

I. Für die Maschine mit Kessel und für das Pumpwerk nach der Aufgabe des Herrn Waltjen	asp	110,000
II. Für die Fundirungen, Gebäulichkeiten, Erdarbeiten etc. etc.	"	98,000
	Zusammen asp	208,000

18. Betriebskosten.

Die jährlichen Betriebskosten sind theils bestimmte, theils unbestimmte.

Zu den ersteren gehören:

1 Obermaschinist bei freier Wohnung, Feuerung etc.	asp	400
1 Hilfsmaschinist desgleichen.	"	300
1 Arbeitsmann.	"	200
Falg, Del, Putzmaterial.	"	500
Hanf, Kitt, Kosten etc.	"	400
4 Heizer während des Betriebes, auf 4 Monate gerechnet, per Tag 48 Grote.	"	320
Kesselabgang.	"	550
255 Last Kohlen mit Aufbringen, à 35 Thaler.	"	8925
	asp	11595

Für außerordentliche Ausgaben, als Reparatur an dem Schöpfwerke, Malerarbeiten, Abstaunungen, Unterhaltung der Gebäulichkeiten etc. sind zu veranschlagen. " 1405

Mithin betragen die für die Entwässerung von 47,200 Morgen durchschnittlich jährlich erforderlichen Kosten. " 13,000

Für die Entwässerung von 39,200 Morgen dagegen. " 11,000

In Betreff des durchschnittlich jährlich erforderlichen Kohlenverbrauches geben die für jeden Monat der Jahre 1845 bis 1855 incl., mit Ausnahme der Monate Januar, Februar, März 1845 berechneten erforderlichen gewesenenen Pferdekräfte die nöthigen Anhaltspunkte, wenn man das Mittel aus denselben für ein Jahr berechnet.

Die Anzahl sämmtlicher in den gedachten Jahren erforderlich gewesenenen Pferdekräfte beträgt

10,036 also aus
10,036

129

durchschnittlich 78 Pferdekräfte.

Der Kohlenverbrauch wird nach der Angabe des Herrn Waltjen 5 Pfund pro Stunde und pro Pferdekräft betragen, also für ein Jahr = 360 Tagen, à 20 Stunden gerechnet

$360 \cdot 20 \cdot 78 \cdot 5$ gleich 2,808,000 Pfund.

Eine Last Kohlen wiegt 11,000 Pfund, mithin sind durchschnittlich für ein Jahr ca. 255 Last erforderlich.

19. Schlußbemerkung.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich:

- 1) daß eine Maschine von 200 Netto Pferdekräft, welche mit einer so großen Expansion arbeitet, daß die Kraft derselben auf 300 Pferde-

Kräfte gesteigert werden kann, erforderlich ist, um das Feld bis zum 1. Mai trocken zu legen und während des Sommers trocken zu halten;

- 2) daß zum Ausschöpfen des Wassers Pumpen angewendet werden müssen;
- 3) daß die Fleethe und Zuleitungscanäle die näher bestimmten Dimensionen haben müssen;
- 4) daß die Beseitigung einer Anzahl kleiner Siele erforderlich ist;
- 5) daß eine Umdeichung der Braaken ausgeführt werden muß;
- 6) daß für die Ent- und Bewässerung Sielanlagen mit dem Schöpfwerke ausgeführt werden müssen;
- 7) daß die Anlagekosten *apf* 208,000 und
- 8) die durchschnittlich jährlich für die Fläche von 47,200 Morgen erforderlichen Betriebskosten. *apf* 13,000
für 39,200 Morgen dagegen. „ 11,000 betragen.

(gez.) **Brockmann.** (gez.) **Leonhardt.** (gez.) **Neck.**

Unter-Anlage III
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

Gutachten.

Ich habe Ihren Entwurf der Maschinenanlage zur Entwässerung des Blocklandes bei Bremen durchgesehen und sowohl durch Rechnung, als auch durch Vergleichung mit anderen hydraulischen Anlagen, einer Prüfung unterzogen. Da Sie mir erst später, wenn Ihnen die Ausführung dieser Anlage übertragen werden sollte, die speciellen Anlagszeichnungen mittheilen wollen, woraus ich dann die speciellen Anordnungen und Dimensionen derselben ersehen könnte, welches bei den mir eingesandten Rissen, welche nur die Anlage und die mechanischen Einrichtungen derselben im Ganzen vor Augen führen und aus welchen nur die Hauptverhältnisse und Dimensionen zu entnehmen sind, so werde ich in Folgendem diese Maschinenanlage auch nur im Allgemeinen begutachten, mich also hierbei nur auf die Wahl, Anordnung, allgemeine Einrichtung, Größe und Auswahl der Hauptdimensionen beschränken, dagegen von der Beurtheilung der Stärken einzelner Maschinentheile absehen. Die speciellen Verhältnisse der Ausführung sind ohnedies mehr Sache des Ausführenden, welcher für die Solidität der Anlage stehen muß, und kommen daher bei der Frage über die Ausführbarkeit und über die Zweckmäßigkeit, so wie über die Art und Weise der Ausführung der Anlage gar nicht in Betracht.

Die anzulegende Wasserhebungsmaschine soll bei einer Nettoarbeit von 200 Pferdekraften binnen 60 Tagen das Wasser aus dem Blocklande fortchaffen und hierbei auf eine von 0 bis 12 Fuß variirende, im Mittel 3 Fuß betragende Höhe emporheben.

Da eine Pferdekraft per Minute 33,000 Fußpfund englisch leistet und 1 engl. Cubikfuß Wasser 62,4 Pfund wiegt, so werden durch eine Pferdekraft $\frac{33,000}{62,4}$
 $= 529$ Cubikfuß Wasser per Minute 1 Fuß, oder $\frac{529}{3} = 176\frac{1}{3}$ Cubikfuß per Minute 3 Fuß hoch gehoben.

Deshalb ist also zu erwarten, daß die Wasserhebungsmaschine von 200 Pferdekräften Ausleistung:

$$200 \cdot 176\frac{1}{3} = 35,267 \text{ Cubikfuß in einer Minute,}$$

$$= 35,267 \cdot 60 = 2,116,020 \text{ Cubikfuß stündlich,}$$

$$= 24 \cdot 2,116,020 = 50,784,480 \text{ Cubikfuß täglich, und folglich}$$

$$= 60 \cdot 50,784,480 = 3,047,068,800 \text{ Cubikfuß, d. i. circa 3000 Millionen}$$

Cubikfuß Wasser binnen 60 Tagen im Mittel 3 Fuß hoch hebt.

Bei Zugrundelegung des Bremer Maßes fällt natürlich diese Größe etwas anders aus. Hierauf kommt jedoch bei den folgenden Erörterungen nichts an, da hier von der gegebenen Ausleistung von 200 Pferdekräften auszugehen ist.

Was zunächst die Auswahl der Wasserhebungsmaschine anlangt, so ist wegen der großen Veränderlichkeit der Förderhöhe die Anwendung von Pumpen vollkommen gerechtfertigt, da sich in einem solchen Falle durch dieselben die gegebene Kraft am besten ausnützen läßt. Nach Ihren späteren Angaben wollen Sie das Project mit 4 Paar einfachwirkenden Pumpen verlassen und dafür die Anwendung von 3 Paar doppeltwirkenden Pumpen in Anwendung bringen. Sie erlangen dadurch einen gleichmäßigeren Gang, und da dann die Ventile in den Kolben wegfallen, auch eine größere Einfachheit und Sicherheit im Gange der Maschine. Wenn man nun außer diesen 3 Paar doppeltwirkenden Pumpen noch ein viertes Paar anhängt, dessen Kolbenflächen nur halb so groß sind, so erhält man dadurch ein Pumpensystem, wodurch sich die Veränderlichkeit der Kolbenlast schon innerhalb ziemlich enger Grenzen ausgleichen läßt. Bei dem höchsten Wasserstande könnten dann alle 4 Pumpenpaare zugleich arbeiten, wogegen bei dem niedrigsten Wasserstande nur das kleine Pumpenpaar anzuhängen wäre, welches bei gleichem Wasserstande zu seiner Bewegung nur ein Siebentel so viel Kraft erfordert, als alle 4 Pumpenpaare zusammengekommen, und folglich bei gleicher Kraft das Wasser 7 mal so hoch heben kann, als sämtliche 4 Doppelpumpen zusammen. Bei der mittleren Schöpfhöhe von 3 Fuß könnten dann 2 Paar größere Pumpen arbeiten, wogegen bei kleinerer Schöpfhöhe 3 oder alle 4 Paar Pumpen, und bei größerer Höhe nur 1 Paar der größeren und das kleinere Paar, oder nur eines dieser Pumpenpaare allein in Thätigkeit zu setzen wäre. Dieses Pumpensystem gestattet überhaupt 7 Kraftstufen, und je nachdem man mehr oder weniger Pumpen anhängt, wird bei den verschiedenen Förderhöhen von

$\frac{12}{7}, \frac{12}{6}, \frac{12}{5}, \frac{12}{4}, \frac{12}{3}, \frac{12}{2}, \frac{12}{1}$ Fuß die ganze Maschine unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen und mit gleichem Vortheil arbeiten können, um nur bei den zwischen liegenden Förderhöhen eine Ausgleichung durch Veränderung der Expansion oder des Dampfdruckes nöthig sein. Mit besonderem Vergnügen habe ich aus Ihrem Entwurfe gesehen, daß Sie demselben die Anwendung der vom niederländischen Ingenieur Fijnje erfundenen Kastenpumpen (s. Polytechn. Centralblatt, 1858, Lieferung 17) zu Grunde gelegt haben. Dieselben geben viel größere Ventilöffnungen als die gewöhnlichen Pumpen haben, folglich auch weit kleinere hydraulische Hindernisse als diese und lassen deshalb ohne große Nachtheile eine größere Kolbengeschwindigkeit zu. Daß selbst bei Anwendung von doppeltwirkenden Pumpen die Ein- und Ausmündungen noch unter den tiefsten Wasserstand zu liegen kommen, ist besonders deshalb zu empfehlen, weil dadurch die Wirkung der Pumpen von dem Luftdrucke unabhängig gemacht wird.

Die Nebeneinanderstellung der Pumpen, sowie die Verbindung des ganzen Pumpenwerkes mit einer Sied-Anlage ist ebenfalls sehr zweckmäßig. Die Art und Weise, wie Sie die Pumpenkammern nach gehörigem Absperren mittelst Thüren und Spundwänden durch eine besondere Dampfmaschine oder durch den Condensator entleeren und zugänglich machen, läßt kaum etwas zu wünschen übrig.

Sie haben den Durchmesser des Kolbens einer Pumpe = 8 Fuß angenommen, so daß die Fläche desselben den Inhalt von $50\frac{1}{4}$ Quadratfuß hat, und folglich die einfache Kolbenlast, bei 3 Fuß mittlerer Steighöhe, $50,25 \cdot 3 \cdot 62,4 = 9407$ Pfund beträgt. Wenn nun aber bei dieser Steig- oder Förderhöhe 2 Paar doppeltwirkende Pumpen im Gange sind, so folgt die erforderliche Kraft zur Bewegung derselben, wofern man vorläufig noch von der Kolbenreibung und anderen Nebenhindernissen abieht: $4 \cdot 9407 = 37628$ Pfund.

Der Durchmesser des Kolbens der Dampfmaschine, wodurch das Pumpenwerk in Bewegung gesetzt werden soll, hat der Zeichnung zu Folge eine Größe von $6\frac{1}{4}$ Fuß, und folglich die Fläche desselben den Inhalt $30,68$ Quadratfuß = 4418 Quadratzoll. Nun setzen sie aber einen Ueberdruck von 30 Pfund voraus, folglich ist hiernach beim Arbeiten der Maschine mit vollem Dampfe die Kolbenkraft der Dampfmaschine, ohne Rücksicht auf Reibung und andere Kraftverluste:

$$4418 \cdot 30 = 132,540 \text{ Fußpfund.}$$

Von einer großen Dampfmaschine von 200 Pferdekraften kann man erwarten, daß $\frac{2}{3}$ der disponibeln Kraft nutzbar gemacht werde, folglich ist also auf eine effective Kolbenkraft von $\frac{2}{3} \cdot 132,540 = 88,360$ Fußpfund zu rechnen.

Da man aber, um Brennmaterial zu ersparen, den Dampf nicht mit voller Kraft, sondern mit Expansion arbeiten läßt, so wird die mittlere Kraft der Dampfmaschine noch kleiner ausfallen.

Nehme ich an, daß der Dampf bei $\frac{1}{4}$ des Kolbenhubes abgesperret werde und daher eine vierfache Expansion statt habe, so ist dann die mittlere Dampfkraft nur $\frac{1}{4}$ Theil der vollen Kraft, also in diesem Falle nur

$$0,6 \cdot 88,360 = 53,016 \text{ Pfund zu setzen.}$$

Bei der projectirten Anlage sind die Pumpen mittelst gleicharmiger Kreuze an ein horizontales Gestänge angeschlossen, welches durch eine Gelenkstange mit der Kolbenstange der Dampfmaschine verbunden ist, und deshalb machen auch die Pumpenkolben fast genau dieselben Bewegungen, wie der Dampfkolben, namentlich ist der Hub oder Schub von 6 Fuß für beiderlei Kolben einer und derselbe, und folglich auch die mittlere Kraft des Dampfkolbens gleich der Summe der Kräfte zur Bewegung der angehängten Pumpen.

Setzt man nun voraus, daß die Pumpenlast von $37,628$ Pfund durch die Nebenhindernisse noch um den dritten Theil vergrößert werde, so erhält man die nöthige Dampfkraft zur Bewegung der Pumpen:

$\frac{4}{3} \cdot 37,628 = 50,171$ Pfund, also noch immer etwas kleiner, als die gefundene mittlere Dampfkraft von $53,016$ Pfund; und es ist daher zu erwarten, daß die Dampfmaschine bei einem Ueberdrucke von 30 Pfund und bei vierfacher Expansion des Dampfes zwei Paar größere Druckpumpen in Bewegung setzen und hierbei das Wasser 3 Fuß hoch heben könne.

Dieses Verhältniß bleibt, der gemachten Zusammenstellung zu Folge, dasselbe, wenn die Förderhöhe nicht 3 Fuß, sondern eine der angegebenen sieben Höhen, z. B. eine solche von 6 Fuß ist, wo man natürlich nur ein großes Pumpenpaar anhängen darf und nur halb so viel Wasser hebt als in dem ersten Falle.

Da die Maschine bei 6 Fuß Hub per min. 12 Spiele machen soll, so ist die mittlere Kolbengeschwindigkeit $\frac{2 \cdot 6 \cdot 12}{60} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$ Fuß, und die

Maximalkolbengeschwindigkeit gleich

$$\frac{22}{7 \cdot 2} \cdot \frac{12}{5} = \frac{11}{7} = 3,77 \text{ Fuß.}$$

Der Größe und Anzahl der Ventile zu Folge läßt sich erwarten, daß der Querschnitt der durch die Ventilöffnungen gebildeten Zu- oder Austrittsöffnungen mindestens $4,0$ Quadratfuß oder $\frac{4}{5}$ des Kolbenquerschnittes betragen und hiernach die größte Ein- und Austrittsgeschwindigkeit des Wassers $\frac{5}{4} \cdot 3,77 = 4,71$ Fuß sei.

Nun ist aber zur Erzeugung von 1 Fuß Geschwindigkeit $0,01553$ Fuß Druckhöhe nöthig, daher erfordern $4,71$ Fuß Geschwindigkeit $22,2$ mal so viel, d. i.

$$0,01553 \cdot 22,2 = 0,345 \text{ Fuß Druckhöhe.}$$

weshalb sich eine nur mäßige Wellenbewegung des Wassers bei seinem Ein- und Austritte aus den Pumpen erwarten läßt.

Der mittleren Kraft des Dampfkolbens von $53,016$ Pfund entspricht bei der Kolbengeschwindigkeit von $2,4$ Fuß, die effective Leistung der Dampfmaschine:

$$53,016 \cdot 2,4 = 127,238 \text{ Fußpfund; nun ist aber eine Pferdekraft } \frac{33,000}{60} = \frac{1100}{2} = 550 \text{ Fußpfund pr. sec., daher wäre hiernach die Nettoleistung der Dampfmaschine, bei vierfacher Expansion des Dampfes:}$$

$$\frac{127,238}{550} = 231 \text{ Pferdekraften, und dagegen bei zweifacher Expansion}$$

$$\frac{17}{12} \cdot 231 = 327 \text{ Pferdekraften.}$$

Es ist hiernach zu ermessen, daß die Leistung der projectirten Dampfmaschine bei fünffacher Expansion mindestens 200 Pferdekraften, so wie bei zwei und ein halbfacher Expansion beinahe 300 Pferdekraften betragen könne und folglich den gemachten Forderungen vollkommen entspreche.

Die angegebenen Kolbengeschwindigkeiten sind unter der Voraussetzung gefunden worden, daß das ganze Pumpenwerk noch mit einem Schwungrade ausgerüstet sei, welches beinahe gleichförmig umläuft. Die Anwendung von zwei Schwungrädern, welche die Maschine symmetrisch umschließen, gewährt den großen Vortheil, daß hier die Wirkung der rotirenden Massen vollkommen centrisch auf das Gestänge übergeht, und daher kein Zurseiteziehen statt hat, wie bei dem einseitigen Anschließen eines einzigen Schwungrades.

Der mittlere Durchmesser eines Schwungringes beträgt ca. $19\frac{1}{2}$ Fuß, folglich der mittlere Umfang desselben nahe 60 Fuß, da nun das Schwungrad in der Minute 12 Umdrehungen macht, so ist die mittlere Umfangsgeschwindigkeit desselben 12 Fuß.

Der Querschnitt eines Schwungringes ist $1,5 \cdot \frac{5}{6} = 1,25$ Quadratfuß, folglich der Inhalt desselben $60 \cdot 1,25 = 75$ Cubikfuß, und, das Gewicht eines Cubikfußes Gußeisen = 450 Pfund angenommen, das Gewicht beider Schwungringe $900 \cdot 75 = 67,500$ Pfund. Wenn man von der Trägheit der Radarme absieht, so erhält man hiernach das Arbeitsvermögen des Schwungrades bei 12 Fuß Umfangsgeschwindigkeit:

$$67,500 \cdot 0,01553 \cdot 144 = 150,930 \text{ Fußpfund.}$$

Speciell hierüber angestellte Rechnungen haben mir gegeben, daß bei vierfacher Dampferexpansion und dem Heben des Wassers auf 3 Fuß Höhe, mittelst zwei Paar der größeren Druckpumpen, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Schwungräder nur um ein Fünftel ihres mittleren Werthes variirt.

Es ist hiernach die Ausgleichung der Bewegung durch diese Schwungräder eine sehr vollkommene. Uebrigens ist leicht einzusehen, daß bei einer viel größeren Variation dieser Geschwindigkeit auch die Kolbengeschwindigkeit mehr variiren und folglich auch das Maximum derselben ein größeres und auch die Wellenbewegung des Wassers bei seinem Ein- und Austritt aus den Pumpen größer ausfallen würde.

Die Anwendung einer liegenden Dampfmaschine mit Ventilsteuerung ist ganz gerechtfertigt, um so mehr, da diese Maschinen in neuerer Zeit immer mehr und mehr in Aufnahme kommen.

S. d. „Civilingenieur“, Band 4, Heft 4, 5 und 6. Das Legen des Dampfcylinders hat vor dem Aufrechtstellen desselben besondere Vorzüge und ist hier durch die Verhältnisse geradezu geboten. Was die Ventilsteuerung anlangt, so ist bekannt, daß durch dieselbe das Zulassen und Abstopfen des Dampfes schneller und vollkommener erfolgt, als durch die Schiebersteuerung, welche deshalb auch nur bei kleinen Maschinen und bei solchen mit einem sehr schnellen Gange in Anwendung zu bringen ist. Der Bewegungsmechanismus der Ventilsteuerung, welchen Sie anzubringen gedenken, vereinigt jedenfalls mit großer Einfachheit eine große Präcision in seinen Vorrichtungen.

Die Dampferzeugung erfolgt in 4 Kesseln von 6 Fuß Durchmesser und 30 Fuß Länge, mit $2\frac{1}{4}$ Fuß weiten Heizröhren. Die Heizfläche eines solchen Kessels ist circa $20 \cdot 30 = 600$ Quadratfuß, also für alle 4 Kessel: $4 \cdot 600 = 2400$ Quadratfuß.

Rechne ich auf je eine Pferdekraft 10 Quadratfuß Heizfläche, so würde für eine Leistung von 200 Pferdekraften die erforderliche Heizfläche $10 \cdot 200 = 2000$ Quadratfuß und für eine solche für 300 Pferdekraften $10 \cdot 300 = 3000$ Quadratfuß sein müssen.

Sollte hiernach die Heizfläche dieser 4 Kessel nicht etwas zu knapp bemessen sein? Uebrigens finde ich die Einrichtung, Anordnung und Construction der Kessel ganz gut. Vielleicht wäre aber noch die Anwendung eines fünften oder Reservekessels zweckmäßig.

Die Luft- und Warmwasserpumpe hat vier Fuß Durchmesser und ca. $3\frac{1}{2}$ Fuß Hub, es ist folglich ihr Fassungsraum $12,57 \cdot 3,5 = 44$ Cubikfuß. Da nun der

Dampfcylinder den Fassungsraum von $30.6 = 180$ Cubikfuß besitzt, so ist jene ca. ein Viertel des ersteren und daher noch nicht drei Zehntel desselben, wie oft genommen wird.

Der Condensator, welcher die Luft- und Warmwasserpumpe umschließt, hat $5\frac{1}{4}$ Fuß Weite, es ist hiernach sein Querschnitt, nach Abzug des Luft- und Warmwasserpumpen-Querschnitts

$$21,65 - 12,57 = 8,08 \text{ Quadratfuß.}$$

Da nun die Höhe desselben $4\frac{1}{2}$ Fuß mißt, so ist folglich dessen Fassungsraum: $8,08.4,5 = 36,3$ Cubikfuß, also nur ein Fünftel und nicht ein Drittel des Dampfcylinders, wie man nicht selten fordert.

Ein sehr wichtiger Gegenstand ist noch die Stabilität des ganzen Maschinengestelles und der Widerstand, welchen das letztere dem Drucke des Wassers entgegensetzt. Vor Allem kommt es darauf an, daß die $13\frac{1}{2}$ Fuß langen und 2 Fuß weiten Blechwände, zwischen welchen die Pumpenkammern einzufügen sind, ganz fest mit dem Fundamente verbunden werden. Um aber hierüber genaue Untersuchungen anstellen zu können, müßten mir noch mehr Unterlagen aus den Details gegeben sein.

Jedenfalls läßt sich auf die angegebene Weise ein dem Drucke des Wassers hinreichend widerstehender Blechdamm herstellen und es ist jetzt, bevor die Ausführung des ganzen Projectes noch nicht feststeht, nicht nöthig, hierin einschlagende specielle Untersuchungen anzustellen.

Obgleich Sie schon aus dem Vorstehenden ersehen, daß ich in den Hauptpunkten ganz mit Ihrem Entwurfe der gedachten Entwässerungsanlage einverstanden bin, will ich nur noch bemerken, daß, nach meinem Ermessen, es kaum möglich sein werde, einen zweckentsprechenderen Apparat dieser Art anzugeben.

Dreiberg, den 2. December 1858.

(gez.) **Julius Weisbach,**

K. Sächs. Bergath und Professor.

Unteranlage III
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

Revision

des Gutachtens und Projectes vom 27. Juli 1858 in Betreff der künstlichen Entwässerung des f. g. Blocklandes &c.

Von Herrn Senator Dr. Lampe als Vorsitzenden der technischen Baucommission beauftragt, vorgenanntes Gutachten und Project einer Revision zu unterziehen, erlaubt sich der Unterzeichnete, in Folgendem das Resultat derselben mitzutheilen.

Die umfangreichen und sorgfältig ausgeführten Vorarbeiten zur Ermittlung des auszuschöpfenden Wasserquantums und der nöthigen Dampfmaschinenkraft haben zu dem Ergebniss geführt, daß eine Dampfmaschine von 200 Pferdekraft Nothwendigkeit, welcher bis auf 300 Pferdekraft und mehr gesteigert werden könne, erforderlich sei. Es wurde dabei einerseits von der Absicht ausgegangen, das gesammte während des ganzen Winterhalbjahres angehäuften Binnenwasser in den Monaten März und April auszuschöpfen, andererseits wurde beabsichtigt, den Niederschlag &c. eines jeden einzelnen Monats noch in demselben Monate zu beseitigen. Im ersteren Falle berechneten sich für die größte beobachtete und berechnete Wassermenge im Jahre 1846 für die Entwässerungsgebiete von 39,200 und 47,200 Morgen die Zahlen der benötigten Pferdekraft auf 182 und 215, im anderen Falle in maximo auf 325 und 390, welche letztere Zahlen jedoch in sofern weniger Berücksichtigung verdienen, da der betreffende Monat ein Wintermonat, Februar 1850, war und die Ausschöpfung des großen Wasserquantums mit auf die beiden folgenden Monate hätte übertragen werden können. Bei diesen Berechnungen wurde von der Annahme eines mittleren Wasserstandes der Lesum und des Binnenwassers oder einer mittleren Subhöhe ausge-

gangen, und zur Ausschöpfung des Wassers ein Pumpenwerk projectirt, bestehend aus 6 doppelt wirkenden Pumpen mit 6' Kolbenhub, wovon 5 Pumpen von 8' und 1 Pumpe von 5' 8" c. lichter Weite. Da die gefundenen Zahlen der Pferdekkräfte aus den mittleren Subhöhen hervorgegangen sind, so repräsentiren sie auch die mittleren Zahlen der Pferdekkräfte für die ganze Dauer der Schöpfzeit und wird daher für die geringeren Subhöhen auch eine geringere, für die größeren Subhöhen eine größere Maschinenkraft als die gefundenen 182 und 215 mittleren Pferdekkräfte in Anspruch genommen werden. Eine genauere Untersuchung, ob das projectirte Pumpenwerk bei einer Steigerung der Maschinenkraft bis zu 300 Pferdekkräften zur Bewältigung eines Wasserquantums wie im Jahre 1846 bei den derzeit stattgehabten Wasserständen der Lesum genügen würde, hat nicht stattgefunden und wird diese daher in Folgendem geführt werden.

Nimmt man als effectives Förderungsquantum 90 pCt. des theoretischen an, so fördern die 6 Pumpen per Stunde 2,516,000 Cubikfuß Bremsch und zwar bei Anwendung von 200 Pferdekraft auf eine Höhe von rund 2' 9", bei 300 Pferdekraft auf eine Höhe von 4' 2".

Das im Jahre 1846 für 39,200 Morgen zu bewältigende Wasserquantum betrug 2843 Millionen Cubikfuß. Das zur Berechnung der mittleren Subhöhe aufgestellte Schema nimmt für das Binnenwasser einzelne Schichten von 1' Stärke an und bestimmt für diese einzeln die Subhöhen als die Differenzen zwischen der Höhenlage ihrer Schwerpunkte und dem mittleren Wasserstande der Wumme mit einem Zuschlage von 6" für etwaige Senkung des Wasserspiegels vor und Hebung desselben hinter den Pumpen. Theilt man nun größerer Genauigkeit halber die 3 oberen Schichten dieses Schemas eine jede in 2, die unterste in 3 horizontale Schnitte, stellt diesen die um 6" verringerte Höhenlage ihrer Schwerpunkte nach dem Pegel zu Burg, die Ebbe und Fluthstände der Wumme, die Stundenahlen, während welcher eine oder mehrere halbe Pumpen abgekuppelt sein müssen, und die Zahlen der in Anspruch genommenen Pferdekkräfte mit dem Bemerken gegenüber, daß die kleinere Pumpe von 5' 8" Weite als eine halbe angesehen ist, so erhält man für die Berechnung der Dauer der Schöpfzeit mit den in Anspruch genommenen Pferdekkräften das folgende Schema.

No. 1.		1846.	Morgenzahl 29,200		Wasserquantum 2843 Mill. Cbß.				
Millionen Cubikfuß Wasser.	Binnen-Wasserstand nach Burger Pegel weniger 6".	Datum.	Fluth- und Ebbe- stände der Lesum.	Stunden, während welcher losgekuppelt sein müssen, halbe Pumpen					In Anspruch genommene Pferde- kräfte.
				1	2	3	4	5	
444	4'	1. März	7' 6" und 6' 2"	—	—	—	—	—	156 bis 252
		2. »	7' 8" » 5' 10"	—	—	—	—	—	132 » 264
		3. »	7' 6" » 5' 9"	—	—	—	—	—	126 » 252
		4. »	6' 6" » 5' 6"	—	—	—	—	—	108 » 180
		5. »	6' 4" » 5' 7"	—	—	—	—	—	114 » 168
		6. »	6' 2" » 5' —	—	—	—	—	—	72 » 156
		7. »	5' 9" » 4' 9"	—	—	—	—	—	54 » 126
		8. »	6' — » 4' 10"	—	—	—	—	—	60 » 144
		9. »	6' 4" » 4' 9"	—	—	—	—	—	54 » 168
444	3' 6"	10. »	6' — » 4' 9"	—	—	—	—	—	90 » 180
		11. »	5' 6" » 4' 3"	—	—	—	—	—	54 » 144
		12. »	5' 10" » 4' 2"	—	—	—	—	—	48 » 168
		13. »	6' — » 4' —	—	—	—	—	—	36 » 180
		14. »	6' 4" » 4' —	—	—	—	—	—	36 » 204
		15. »	6' 10" » 4' 2"	—	—	—	—	—	48 » 240
		16. »	8' — » 4' 1"	2	—	—	—	—	42 » 300
		17. »	8' 6" » 3' 10"	2	2	—	—	—	24 » 300
		18. »	6' 3" » 4' —	—	—	—	—	—	36 » 198

No. 1.		1846.	Morgenzahl 39,200.		Wasserquantum 2843 Mill. Cbfß.				
Millionen Cubitfuß Wasser.	Winnen-Wasserstand nach Burger Pegel weniger 6".	Datum.	Fluth- und Ebbe- stände der Besum.	Stunden, während welcher losgekuppelt sein müssen, halbe Pumpen					In Anspruch genommene Pferde- kräfte.
				1	2	3	4	5	
411	3'	19. >	6' — > 3' 10"	—	—	—	—	—	60 > 216
		20. >	5' 9" > 3' 11"	—	—	—	—	—	66 > 198
		21. >	5' 8" > 3' 10"	—	—	—	—	—	60 > 192
		22. >	4' 6" > 3' 9"	—	—	—	—	—	54 > 108
		23. >	4' 10" > 3' 7"	—	—	—	—	—	42 > 132
		24. >	5' — > 3' 7"	—	—	—	—	—	42 > 144
		25. >	5' 6" > 3' 6"	—	—	—	—	—	36 > 180
		26. >	5' 10" > 3' 6"	—	—	—	—	—	36 > 204
411	2' 6"	27. >	6' 2" > 3' 7"	—	—	—	—	—	78 > 264
		28. >	6' — > 3' 8"	—	—	—	—	—	84 > 252
		29. >	6' 10" > 3' 9"	2	—	—	—	—	90 > 300
		30. >	6' 3" > 3' 10"	—	—	—	—	—	96 > 270
		31. >	6' — > 4' —	—	—	—	—	—	108 > 252
		1. April	6' 4" > 4' 2"	—	—	—	—	—	120 > 276
		2. >	6' — > 4' 3"	—	—	—	—	—	126 > 252
		3. >	6' — > 4' 4"	—	—	—	—	—	132 > 252
336	2'	4. >	6' 3" > 4' 5"	2	—	—	—	—	174 > 300
		5. >	6' 1" > 4' 2"	—	—	—	—	—	156 > 294
		6. >	5' — > 4' 1"	—	—	—	—	—	150 > 216
		7. >	5' — > 4' —	—	—	—	—	—	144 > 216
		8. >	5' 8" > 4' 3"	—	—	—	—	—	162 > 264
		9. >	6' 9" > 4' 4"	2	4	—	—	—	168 > 300
		10. >	6' 6" > 5' —	4	—	—	—	—	216 > 300
337	1' 6"	11. >	6' 2" > 4' 10"	6	2	—	—	—	240 > 300
		12. >	6' 1" > 4' 6"	6	—	—	—	—	216 > 300
		13. >	6' 7" > 4' 10"	4	6	—	—	—	240 > 300
		14. >	6' 6" > 4' 9"	4	6	—	—	—	234 > 300
		15. >	6' 7" > 4' 10"	4	6	—	—	—	240 > 300
		16. >	5' 10" > 4' 10"	4	—	—	—	—	240 > 300
		17. >	5' 6" > 4' 8"	—	—	—	—	—	228 > 288
154	1' 1/2"	18. >	5' 6" > 4' 6"	6	—	—	—	—	249 > 300
		19. >	5' 4" > 4' 5"	4	—	—	—	—	243 > 300
		20. >	5' 3" > 4' 3"	2	—	—	—	—	231 > 300
153	7 1/2"	21. >	5' 7" > 4' 2"	4	6	—	—	—	255 > 300
		22. >	5' 9" > 4' 4"	4	6	2	—	—	267 > 300
		23. >	5' 10" > 4' 6"	4	8	2	—	—	279 > 300
153	2 1/2"	24. >	5' 4" > 4' 5"	8	10	2	—	—	300 > 300
		25. >	5' 7" > 4' —	4	6	4	—	—	273 > 300
		26. >	6' — > 4' —	4	4	8	—	—	273 > 300
		27. >	7' — > 4' 2"	4	2	4	6	2	285 > 300
2843		58 Tage	353' 4" — 252' 9"	86 × 1	68 × 2	22 × 3	6 × 4	2 × 5	2983 — 14094
			Mittel 5' 3"	322 Stunden = 16,1 Tag					Mittel 1138

P r o b e:

58 Tage à 50,320,000 Cbfß. = 2918. 560,000 Cbfß.
 ab 16,1 » à 50,320,000 » = 73. 650,000 »
 11 2844. 910,000 Cbfß.

Dividirt man, um einen Vergleich machen zu können, die 10,038 Pferdekkräfte mit der bei Ermittlung der 182 Pferdekraft zu Grunde gelegten Schöpfzeit von 60 Tagen, so ergibt sich die Durchschnittszahl 184. Die 182 Pferdekkräfte wurden für eine mittlere Subhöhe von 3' gefunden; der mittlere Wasserstand der Lesum war dabei zu 5' 5" ausgerechnet, ist aber in Wirklichkeit nur 5' 3", daher die Subhöhe von 3' um 2", d. h. $\frac{1}{18}$ zu groß, wie auch die daraus hergeleiteten 182 Pferdekkräfte um 10. Diese sind daher richtiger zu 182 — 10 = 172 anzunehmen. Dabei wurde jedoch von dem theoretischen Förderungsquantum ausgegangen und ist daher für die Grundlage des zu 90 % des theoretischen angenommenen Förderungsquantum die Zahl 172 noch mit $\frac{10}{9}$ zu multipliciren. Dieses ergibt 191 Pferdekkräfte, d. h. 7 Pferdekkräfte mehr als die nach umstehender Tabelle ermittelten 184 mittleren Pferdekkräfte.

Die projectirte Anzahl und Größe der Pumpen würde pro 1846 also für das Gebiet von 39,200 Morgen vollständig ausgereicht haben, wie auch für alle anderen beobachteten Fälle, bis auf das größere Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen desselben Jahres. Das für damals ermittelte Wasserquantum beträgt = 3384 Millionen Cubikfuß, also circa 540 Millionen Cubikfuß mehr als für das kleinere Entwässerungsgebiet. Da die Wasserstände der Lesum für beide Fälle dieselben sind und nur das Binnenwasser durch den Zufluß von den neu hinzugetretenen 8000 Morgen vermehrt wurde, so dürften für die Entfernung der 540 Millionen Cubikfuß etwa 10 Tage mehr, für das ganze Wasserquantum von 3384 Millionen Cubikfuß also etwa 68 Tage erforderlich sein. Um annähernd die 60 Tage inne zu halten ist es daher angezeigt, die Capacität der Pumpen etwas zu vergrößern. Der kleinere Durchmesser der einen Pumpe wurde besonders aus dem Grunde gewählt, um bei den verschiedenen Subhöhen für denselben Dampfdruck und eine vortheilhaftere Expansion mehr Abstufungen zu erhalten. Die aufgemachte Tabelle aber zeigt, daß die Ebbe- und Fluthwasserstände der Lesum die Beibehaltung eines nur einigermaßen gleichmäßigen Dampfdruckes und Dampfconsums nur in wenigen Fällen gestattet, ja daß für den Monat März während 21 Tagen die Differenz der aufzuwendenden Maschinenkraft desselben Tages 100 Pferdekkräfte überschritt. Es ist bei der Dampferzeugung daher eine stete Aufmerksamkeit erforderlich, nicht um eine gleichmäßige Dampfspannung zu erhalten und ein gleichmäßiges Dampfquantum zu erzielen, sondern diese im Einklange mit Fluth und Ebbe zu modificiren. Der Hauptgrund für die Annahme verschiedener Pumpendurchmesser fällt daher fort; der zweite Grund der feineren Abstufungen in Betreff der Ausrückung einzelner Pumpen, wenn nicht alle gleichzeitig mehr arbeiten können, erscheint nicht von Bedeutung, da nach dem vorstehenden Schema für den Fall, daß immer eine große Pumpe hätte losgekuppelt werden müssen, in derselben Zeit nur ca. 25 Mill. Cubikfuß Wasser weniger geschöpft sein würden. Berücksichtigt man hierbei noch, daß die Arbeit des Los- und Festkuppelns bei Pumpen gleichen Durchmessers bedeutend geringer wird, da man hier nur immer eine Pumpe an- oder abzuhängen hat, während sonst bei Fest- oder Loskuppelung der zweiten, vierten, sechsten u. s. w. halben Pumpe gleichzeitig die Pumpe kleineren Durchmessers los- oder festgekuppelt werden muß, so liegt es nahe, wieder auf gleiche Durchmesser zurückzugehen und soll in folgendem Schema wie vorher für 39,200 Morgen, die Dauer der Schöpfzeit für 47,200 Morgen, nämlich für die Wassermasse von 3384 Millionen Cubikfuß bei Anwendung von 6 Pumpen à 8" c. Durchmesser berechnet werden. Bei der Annahme von 90 pCt. Nutzeffect schöpfen diese mit 300 Pferdekraft täglich 54,9 Millionen Cubikfuß auf eine Höhe von 3' 10"; eine Pumpe liefert pro Stunde rund 457,500 Cubikfuß.

Wie nachgewiesen durfte das Binnenwasser bei dem Hinzutritt der erwähnten 8000 Morgen nicht höher steigen, als es bereits bei der stattgehabten Trennung gestanden hat. Man würde daher das Wasser der 8000 Morgen während des Ausschöpfens der obersten Schicht nur allmählich haben zulaufen lassen und zwar in der Art, daß die anfängliche Höhe des Binnenwassers möglichst erhalten blieb, da in diesem Falle die geringste Maschinenkraft in Anspruch genommen wird. Zwar kann nach geschehener Ausschöpfung der obersten Schicht in Betreff des auf den 8000 Morgen später sich einstellenden Cuver- und Niederschlagswassers diese Methode keine Anwendung finden; da dieses Wasserquantum jedoch nur einen geringen Theil des Ganzen

ausmacht, so werden die nachfolgenden Subhöhen nur äußerst wenig vergrößert, was aber dadurch seine Ausgleichung findet, daß bei Conservirung des ursprünglichen Binnenwasserstandes während des Zuflusses des auf den 8000 Morgen bis zum 1. März re. angesammelten Wassers die betreffenden Subhöhen im Anfange etwas zu hoch gegriffen sind. Von diesem Gesichtspunkte ist bei der nachfolgenden Berechnung ausgegangen worden.

No. 2. 1846. Morgenzahl 47,200		Wasserquantum 3384 Mill. Cbfß.						
Millionen Cubicfuß Wasser.	Binnen-Wasserstand nach Bürger Pegel weniger 6".	Datum.	Fluth- und Ebbestände der Eschum.	Stunden, während welcher losgekuppelt sein müssen. Pumpen.			In Anspruch genommene Pferdekkräfte.	
				1	2	3		
444 + 541	4'	1. März	7' 6" — 6' 2"	—	—	—	169 — 273	
		2. »	7' 8" — 5' 10"	—	—	—	143 — 286	
		3. »	7' 6" — 5' 9"	—	—	—	136 — 273	
		4. »	6' 6" — 5' 6"	—	—	—	117 — 195	
		5. »	6' 4" — 5' 7"	—	—	—	123 — 182	
		6. »	6' 2" — 5'	—	—	—	78 — 169	
		7. »	5' 9" — 4' 9"	—	—	—	58 — 137	
		8. »	6' — 4' 10"	—	—	—	65 — 156	
		9. »	6' 4" — 4' 9"	—	—	—	58 — 182	
		10. »	6' — 4' 9"	—	—	—	58 — 156	
		11. »	5' 6" — 4' 3"	—	—	—	20 — 117	
		12. »	5' 10" — 4' 2"	—	—	—	13 — 143	
		13. »	6' — 4'	—	—	—	0 — 156	
		14. »	6' 4" — 4'	—	—	—	0 — 182	
		15. »	6' 10" — 4' 2"	—	—	—	13 — 221	
		16. »	8' — 4' 1"	2	—	—	6 — 300	
		17. »	8' 6" — 3' 10"	2	2	—	0 — 300	
		18. »	6' 3" — 4'	—	—	—	0 — 176	
444	3' 6"	19. »	6' — 3' 10"	—	—	—	26 — 195	
		20. »	5' 9" — 3' 11"	—	—	—	32 — 176	
		21. »	5' 8" — 3' 10"	—	—	—	26 — 169	
		22. »	4' 6" — 3' 9"	—	—	—	20 — 78	
		23. »	4' 10" — 3' 7"	—	—	—	6 — 104	
		24. »	5' — 3' 7"	—	—	—	7 — 117	
		25. »	5' 6" — 3' 6"	—	—	—	0 — 156	
		26. »	5' 10" — 3' 6"	—	—	—	0 — 182	
411	3'	27. »	6' 2" — 3' 7"	—	—	—	45 — 247	
		28. »	6' — 3' 8"	—	—	—	52 — 234	
		29. »	6' 10" — 3' 9"	—	—	—	58 — 300	
		30. »	6' 3" — 3' 10"	—	—	—	65 — 254	
		31. »	6' — 4'	—	—	—	78 — 234	
		1. April	6' 4" — 4' 2"	—	—	—	91 — 260	
		2. »	6' — 4' 3"	—	—	—	97 — 234	
411	2' 6"	3. »	6' — 4' 4"	—	—	—	143 — 273	
		4. »	6' 3" — 4' 5"	—	—	—	150 — 293	
		5. »	6' 1" — 4' 2"	—	—	—	130 — 279	
		6. »	5' — 4' 1"	—	—	—	123 — 195	
		7. »	5' — 4'	—	—	—	116 — 195	
		8. »	5' 8" — 4' 3"	—	—	—	136 — 247	
		9. »	6' 9" — 4' 4"	4	—	—	143 — 300	
		10. »	6' 6" — 5'	4	—	—	195 — 300	

No. 2. 1846. Morgenzahl 47,200. Wasserquantum 3384 Mill. Cubfß.								
Millionen Cubicfuß Wasser.	Binnen-Wasserstand nach Burger Pegel weniger 6'.	Datum.	Fluth- und Ebbestände der Seeum.	Stunden, während welcher losgekuppelt sein müssen. Pumpen.			In Anspruch genommene Pferdekkräfte.	
				1	2	3		
336	2'	11. April	6' 2" — 4' 10"	6	—	—	221	— 300
		12. »	6' 1" — 4' 6"	4	—	—	195	— 300
		13. »	6' 7" — 4' 10"	10	—	—	221	— 300
		14. »	6' 6" — 4' 9"	8	—	—	215	— 300
		15. »	6' 7" — 4' 10"	10	—	—	221	— 300
		16. »	5' 10" — 4' 10"	—	—	—	221	— 300
337	1' 6"	17. »	5' 6" — 4' 8"	4	—	—	247	— 300
		18. »	5' 6" — 4' 6"	4	—	—	234	— 300
		19. »	5' 4" — 4' 5"	—	—	—	227	— 300
		20. »	5' 3" — 4' 3"	—	—	—	214	— 293
		21. »	5' 7" — 4' 2"	4	—	—	208	— 300
		22. »	5' 9" — 4' 4"	6	—	—	221	— 300
154	1' 1/2"	23. »	5' 10" — 4' 6"	12	4	—	270	— 300
		24. »	5' 4" — 4' 5"	10	—	—	263	— 300
		25. »	5' 7" — 4'	10	—	—	231	— 300
		26. »	6' — 4'	8	4	—	231	— 300
153	7 1/2"	27. »	7' — 4' 2"	4	8	6	276	— 300
		28. »	7' 1" — 4' 2"	4	8	6	276	— 300
		29. »	6' 10" — 4' 6"	6	10	4	300	— 300
		30. »	6' 10" — 4' 5"	10	10	4	297	— 300
153	2 1/2"	1. Mai	6' — 4' 6"	2	16	2	300	— 300
		2. »	5' 6" — 4' 2"	8	12	—	300	— 300
		3. »	6' 2" — 4' 3"	4	12	4	300	— 300
		4. »	4' 10" — 3' 10"	14	2	—	282	— 300
3384		65 Tage	396' 7" — 282' 7"	156	88×2	26×3	8767	— 15789
			Mittel 5' 2" 7" =	410 Stunden =	20,5 Tage		Mittel	12278
			oder rund 5' 3" = 3,4 Tage für 6 Pumpen.					

Probe

65 Tage à 549 Mill. = 3568 Mill. Cubfß.

3,4 » à do. » rund 186 » »

3382 Mill. Cubfß.

In dem Monate März würde während einiger Tage auf einige Stunden etwas Sielzug haben stattfinden können; die Benutzung desselben würde jedoch wegen des sehr geringen Gefälles in Betreff der Zeit keinen Vortheil gewährt haben und wurde dieser mögliche Sielzug daher in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Dividirt man wieder wie früher die in der Tabelle gefundenen 12,278 Pferdekkräfte mit 60, so erhält man die Durchschnittszahl 205.

Die Subhöhe ist zu 2' 8" ermittelt, doch ist dafür in der Rücksicht, daß das Wasser im Blocklande auch für gegenwärtigen Fall nicht höher steigen durfte, als es im Jahre 1846 daselbst gestanden, 3' gesetzt worden. Unterwirft man diese Annahme jedoch einer Prüfung nach den für die Tabelle No. 2 adoptirten Grundsätzen, so ergibt sich nach folgender Erweiterung des aufgestellten Schemas

Millionen Cff.	Hubhöhe	Product.
887	12 $\frac{2}{3}$ '	3380
541		
823	22 $\frac{2}{3}$ '	2195
673	32 $\frac{2}{3}$ '	2468
460	5'	2300
3384		9343

2,76' = 2' 9"

die wahre Hubhöhe zu 2' 9", also um 3" geringer als in der Anlage A. angenommen. Da nun der mittlere Wasserstand der Lesum daselbst bereits um 2" zu hoch gegriffen wurde, so reduciren sich die 215 Pferdekkräfte auf $\frac{31}{36} \times 215 = 185$ Pferdekkräfte, die für den Vergleich nach der Annahme von 90 % des theoretischen Wasserquantums wiederum um $\frac{1}{9}$ d. h. um 20 Pferdekkräfte vermehrt werden müssen. Man erhält daher 205 Pferdekkräfte, dieselben, welche die Tabelle No. 2 ergibt.

Aus dieser Tabelle nun geht hervor, daß die angenommenen 6 Pumpen à 8' Diam. für eine Schöpfzeit von 60 Tagen noch nicht ausgereicht haben würden; würde man jedoch das Pumpensystem noch um eine kleinere (halbe) à 5' 8" Diam. vermehrt haben, so würde sich die Schöpfzeit von 65 Tagen auf annähernd $\frac{6}{6,5} \times 65 = 60$ Tage reducirt haben.

Will man also die Schöpfanlage so groß machen, daß sie für einen gleichen Fall wie im Jahre 1846 das Binnenwasser in 60 Arbeitstagen à 20 Stunden bei 12 Huben pro Minute bewältigt, so muß sie aus 6 großen Pumpen und 1 kleinen von den gedachten Dimensionen bestehen, d. h. aus einer großen Pumpe mehr als projectirt wurde.

Diesem Resultate tritt jedoch die Frage gegenüber, ob es irgend welchen Nutzen gewährt, den Anfang des Ausschöpfens bis zum Beginne des März hinauszuschieben, oder ob der denkbare Fall nach den bisherigen Erfahrungen zu berücksichtigen ist, daß von Anfang November bis Ende Februar ein ununterbrochener und so starker Frost eintreten könne, daß während dieser Zeit gar nicht geschöpft werden kann? Diese Frage ist bereits in dem Gutachten verneint worden und könnte daher in dieser Rücksicht die Größe der projectirten Pumpenanlage als ausreichend erachtet werden.

Audere Gründe aber sprechen dagegen.

Es ist nämlich die Bedingung in Betracht gezogen worden, welche die Schöpfmaschine zu erfüllen hat, den Regen, der in einem Tage fällt, in so kurzer Zeit zu entfernen, daß dadurch für die niedriger gelegenen Ländereien kein Nachtheil von Bedeutung entsteht. Die Zeit, während welcher dieses niedrige Land ohne Schaden für die Bodenerzeugnisse überschwemmt sein darf, vielleicht im Mittel 4" hoch, so daß also nur das Wasser im Grabe stünde, dieses aber nicht überschwemmte, ist daselbst auf höchstens 3 Tage und der stärkste Niederschlag, welcher seit langer Zeit gefallen, zu einer Wasserschicht von 3" Höhe oder für 47,200 Morgen zu 361 Millionen Cubikfuß angenommen. Hierbei ist jedoch vorausgesetzt, daß das Feld vorher trocken gewesen und das niedrige Land 2' über dem Wasser der Gräben liege, daß also ein bedeutendes Quantum des großen Niederschlages, die Hälfte desselben, von den Gräben sogleich aufgenommen und von der trockenen Erde absorbiert werde, daher höchstens nur 180 Millionen Cubikfuß auszuschöpfen sein würden. Es liegt jedoch das niedrige Land nur 6" bis 1' über dem Wasser in den Gräben und es kann sehr wohl der Fall eintreten, daß das Land bereits an den Tagen vorher stark durchnäßt wurde und hiernach von den Gräben und dem Lande nur vielleicht $\frac{1}{3}$ des gefallenen Niederschlages verschluckt würde; das auszuschöpfende Wasserquantum würde hiernach 240 Millionen Cubikfuß betragen können, wobei noch angenommen werden muß, daß in den nächsten Tagen kein Regen weiter hinzukommt. Das projectirte Pumpenwerk dagegen schöpft in 24 Stunden nur ca. 60 Millionen Cubikfuß und würde daher für die Erfüllung der gegenwärtigen Aufgabe 4 Tage gebrauchen. Aus diesem Gesichtspunkte erscheint es daher wünschenswerth, das projectirte Pumpenwerk größer auszuführen.

Auf das Vorhandensein einer Reservepumpe ist keine Rücksicht genommen. Es kann aber sehr wohl vorkommen, daß irgend ein Bestandtheil einer Pumpe bricht, dessen Ersatz mit mehr Zeitverlust verknüpft ist, als in der Annahme von 20 Stunden

täglicher Arbeitszeit vorgesehen ist und bildet dieses einen weiteren Grund, die Größe des Pumpenwerks reichlich zu nehmen.

Es dürfte sich daher empfehlen, für das Entwässerungsgebiet von 47,000 Morgen anstatt der 5 großen Pumpen und 1 kleinen wenigstens 6 große Pumpen in Ausführung zu bringen, da diese Abänderung des Projectes verhältnißmäßig die geringste Kostenvermehrung bedingt. Hierbei ist jedoch auf die sichere Beseitigung eines eintägigen Niederschlages von 3" Höhe in der kurzen Zeit von 3 Tagen Verzicht geleistet, da um 240 Millionen Cubikfuß auszuschöpfen, 7 große Pumpen erforderlich sein würden, außerdem aber ist es vielleicht fraglich, ob, wenn auch nur auf kurze Zeit, eine Ueberschwemmung von gewiß 15" Höhe auf dem niedrigen Lande seinen Bodenerzeugnissen dennoch nicht schaden würde. Sedenfalls aber bedingt die geringste Zeit, die für das Ausschöpfen erforderlich ist, den geringsten möglichen Schaden und soll daher das Pumpwerk auch der gedachten Eventualität entsprechend groß genug angelegt werden, so würden für dasselbe 7 große Pumpen zu wählen sein.

Nach Erledigung der vorstehenden Untersuchung über die Größe der Pumpenanlage ist noch die Frage näher zu erörtern, ob die angenommenen 300 Pferdekkräfte in allen Fällen ausreichend sein werden. Aus den beiden vorstehenden Tabellen No. 1 und 2 geht hervor, daß eine Ausdehnung der Maschinenkraft bis auf 300 Pferdekkräfte sehr häufig erforderlich ist.

Früher ist gezeigt, daß nur in wenigen Wintermonaten eine größere Maschinenkraft als 300 erforderlich war, was jedoch weniger Berücksichtigung verdient, als die Zeit der folgenden Monate mit zu Hülfe genommen werden konnte.

Zur möglichst raschen Entfernung des eintägigen Regenwassers würden für den oben angenommenen ungünstigsten Fall die sämtlichen Pumpen möglichst in ununterbrochener Thätigkeit erhalten werden müssen. 300 Pferdekkräfte würden mit 6 Pumpen das Wasser dabei auf eine Höhe von 3' 10" heben. Außerdem ist nachgewiesen, daß während einer Beobachtungszeit von 11 Jahren der mittlere Wasserstand der Lesum während 5 Maimonate und eines Augustmonats über 4', nämlich im Mittel 4' 4" war; da die großen Gewitterschauer jedoch in den heißen Monaten zu fallen pflegen, so kann man die vorgenannten Maimonate wohl außer Acht lassen und die wärmeren Monate nur in Betracht ziehen, in denen der Außenwasserstand die mittlere Höhe von 3' 10" nicht häufig überschritten hat.

Die Mittel aus den Ebbe- und aus den Fluthständen der Lesum in den Monaten Juni, Juli und August während der 5 Jahre 1852 bis 1856 verhalten sich wie 3 : 7, daher die Mittel der Ebbe und Fluth, wie 3 : 5 : 7. Stellt nun die Zahl 5 die für den mittleren Außenwasserstand erforderlichen 300 Pferdekkräfte dar, so müssen diese in dem Verhältniß wie 5 : 7, d. h. auf 420 Pferdekkräfte vermehrt werden, wenn auch beim mittleren Fluthstande noch alle Pumpen in Betrieb gehalten werden sollen. Da jedoch der Effect nicht bedeutend verringert wird, wenn für einige Stunden des Tages eine Pumpe weniger arbeitet, so würde es genügen, die möglichst größte Leistung der Maschine für den Betrieb von 6 Pumpen auf $\frac{5}{6} \cdot 420 = 350$, für den Betrieb von 7 Pumpen aber auf $\frac{6}{5} \cdot 350 = 420$ Pferdekkräfte festzustellen.

Unter den bisher genannten Pferdekkräften war stets die Nettoleistung in Betreff des ausgeschöpften Wasserquantums einschließlich des Verlustes zu verstehen; es sind jedoch auch die Nebenhinderisse des Pumpenwerks, die hydraulischen und die Kolben-Stopfbüchsen- und Zapfenreibungen etc. zu überwinden, welche mindestens 25% betragen dürften. Um diese ist daher die Dampfmaschinenkraft zu vermehren, d. h. die Maschine muß so kräftig sein, daß sich ihre Leistung mindestens bis zu $\frac{5}{4} \cdot 350$ oder $\frac{5}{4} \cdot 420$ d. h. auf 438 oder 525 Pferdekkräfte steigen kann.

Die projectirte Dampfmaschine hat nach Prof. Weisbach's Gutachten bei 4facher Expansion des Dampfes 231, bei 2facher Expansion 327 Pferdekkräfte. Derselbe hat jedoch aus Versehen für einen Ueberdruck von 30 Pfund im Dampfkessel die Dampfspannung im Cylinder der Maschine auch zu 30 Pfund angenommen, anstatt in Rücksicht auf das Vacuum im Condensator zu roh 45 Pfund. Seine berechneten Pferdekkräfte sind daher in demselben Verhältnisse zu gering ausgefallen und müssen also um die Hälfte vermehrt werden. Die Leistung der Dampfmaschine be-

trägt daher bei 4facher Expansion $\frac{3}{2} \cdot 231 = 346$ und bei 2facher Expansion des Dampfes $\frac{3}{2} \cdot 327 = 490$ Pferdekkräfte.

Die Größe der Dampfmaschine reicht also vollständig aus, bei fast 2facher Expansion für die rasche Beseitigung des vorher angenommenen 1tägigen größten Niederschlags in einem der warmen Sommermonate 7 Pumpen in fast regelmäßiger Thätigkeit zu erhalten und giebt dieses einen Grund mehr für die Größe des Pumpwerks 7 Pumpen zu wählen.

Mit diesen größeren Ansprüchen an die Maschinenkraft muß auch die Dampferzeugung gleichen Schritt halten können. Rechnet man hier nach Prof. Weisbach's 10 □ Fuß Heizfläche der Dampfkessel für eine Pferdekraft, so würden für den Betrieb von 6 oder 7 Pumpen resp. 4380 oder ca. 5250 □ Fuß Heizfläche erforderlich sein, d. h. wenigstens 7 oder 8 Dampfkessel von der projectirten Größe à ca. 600 □ Fuß Heizfläche. Hierbei ist es jedoch wünschenswerth, die Anzahl der Feuer etwas zu verringern und vielleicht ca. 700 □ Fuß Heizfläche pro Kessel anzunehmen, in welchem Falle ihrer 6 oder 7 genügen würden. Da sämtliche Kessel nur höchst selten gleichzeitig werden arbeiten müssen, so braucht auf eine etwaige Reserve hier keine Rücksicht genommen zu werden.

Der durchschnittliche jährliche Kohlenverbrauch ist für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen und für den Fall, daß der in einem Monate gefallene Niederschlag sammt Cuverwasser noch in demselben Monate ausgeschöpft werde, auf 255 Last ermittelt worden und zwar unter der Annahme, daß derselbe pro Stunde und Pferdekraft 5 Pfund betrage. Die daselbst ermittelten 78 Pferdekkräfte aber sind keine Maschinenpferdekkräfte im gewöhnlichen Sinne, worauf sich die Angabe des Kohlenverbrauchs von 5 Pfund bezieht, sondern drücken nur den effectiven Nutzeffect in Betreff des geschöpften Wassers aus. Da nun der effective Nutzeffect hier auf 90% des theoretischen und überdies noch 25% Zuschlag für die Nebenhindernisse des Pumpwerks angenommen wurden, so müssen auch die Durchschnittspferdekkräfte, oder, was dasselbe ist, der Kohlenverbrauch in demselben Verhältnisse zunehmen, d. h. mit $\frac{10}{9} \times \frac{5}{4} = \frac{25}{18}$ multiplicirt werden. Der wirkliche Kohlenverbrauch würde daher nach der Annahme von 5 Pfund per Stunde $\frac{25}{18} \cdot 5 = \text{ca. } 7$ Pfund pro Stunde und Pferdekraft in dem Sinne der ermittelten 78 Pferdekkräfte sein müssen. Unter Berücksichtigung jedoch, daß die Maschine in der Regel mit großer Expansion arbeitet, dürften anstatt der angenommenen 5 Pfund muthmaßlich nur $4\frac{1}{2}$ Pfund oder bei möglichst zweckmäßiger Einrichtung zum Schutze gegen Wärmeverlust für die Dampfkessel, Dampfröhren und den Dampfcylinder der Maschine vielleicht noch weniger ausreichend sein. Bei $4\frac{1}{2}$ Pfund pro Stunde berechnet sich daher der durchschnittlich für ein Jahr von 360 Tagen à 20 Stunden erforderliche Kohlenconsum auf $360 \cdot 20 \cdot 78 \cdot 4\frac{1}{2} \cdot \frac{25}{18} = 3,510,000$ Pfund oder 319 Last, d. h. für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen auf 64 Last mehr, als in dem Gutachten ermittelt wurde. Diese 64 Last, wie dort 35 Thaler gerechnet, erhöhen die jährliche Ausgabe für Kohlen oder die Betriebskosten um 2240 Thaler.

Die bisher für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen gezogenen Schlüsse in Bezug auf die Pumpenzahl, die Größe der Maschinenkraft, die Zahl der Dampfkessel und den Kohlenverbrauch sind für das kleinere Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen um ca. $\frac{1}{6}$ zu reduciren.

Es ist außerdem die Ansicht ausgesprochen, daß es wünschenswerth sei, die Pumpen um 1' tiefer, als projectirt zu legen.

Der Unterzeichnete kann die dafür sprechenden Gründe nur anerkennen und sich der gedachten Ansicht anschließen.

Als Fundirung der Pumpenkammer und des anstoßenden Maschinen- und Kesselhauses ist für erstere Betonschüttung auf festem Sandgrunde, für letzteres Pfahlwerk gewählt worden und zwar auf Grund der Bodenbeschaffenheit, welche hier für beide Baulichkeiten sehr verschieden ist, und aus Sparsamkeitsrücksichten. Wenngleich nun durch eine nicht bedeutende Versetzung der Pumpenkammer und des Maschinenhauses vielleicht ein gleichmäßiger Baugrund für beide Bauten gewonnen werden könnte, so würde doch eine gleichmäßige Fundirung in den verschiedenen Tiefen schwer auszuführen, dagegen eine gleich tiefe Lage der Fundamente, ihrer Höhe wegen, nur mit bedeutend größeren Kosten herzustellen sein. Die Wahl der beabsichtigten Fundi-

rungen kann daher in diesem Falle, wo ein ungleichartiges Setzen nicht zu befürchten steht, nur gebilligt werden. Nur dürfte es erforderlich sein, die Baugrube der Pumpenkammer auch in ihrer Längenrichtung durch 2 Spundwände abzuschließen, welche in der Zeichnung und dem Kostenanschlage nicht anzutreffen sind. Die theilweise Herstellung der Seitenmauern der Pumpenkammer aus Beton dürfte auch mit Schwierigkeiten verbunden und leichter ausschließlich aus Mauerwerk zu bewerkstelligen sein.

Die Lage des Schornsteins für die Kesselfeuerungen gestattet eine verhältnißmäßig nur geringe Ausdehnung seines Fundamentes; um eine Vergrößerung desselben zu ermöglichen, wird es zweckmäßig sein, den Schornstein um etwas zu versetzen. Unter den Dampfkesseln ist die Zahl der Grundpfähle reichlich genommen und könnte von diesen der durch eine Vergrößerung des Schornsteinfundamentes erforderliche Mehrbedarf kostenfrei entnommen werden.

Die Blechstärken für die Pumpenkastenwände und für die Verlängerung der Maschinenwände sind zu resp. $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{16}$ " angenommen, bedenkt man, daß die ersteren größtentheils immer unter Wasser sich befinden, woselbst sie abwechselnd den gleichen Druck wie die Pumpenkolben erhalten, daher möglich steif sein müssen und daß von letzteren die eine Wand das für die Länge des Pumpenwerks fehlende Deichstück zu ersetzen hat, so erscheint eine möglichst große Dauerhaftigkeit dieser Theile höchst wünschenswerth und vielleicht auch eine Vermehrung der gedachten Stärken.

Daß man nun die Resultate der vorstehenden Revision zusammen, so ergab sich:

1. daß es wünschenswerth sei, das Pumpwerk für ein Abwässerungsgebiet von 39,200 Morgen wenigstens 5 Pumpen groß, für ein Abwässerungsgebiet von 47,200 Morgen wenigstens 6 Pumpen groß anzulegen, den Durchmesser der Pumpencylinder zu 8' englisch angenommen,
2. daß für die Beseitigung des angenommenen größten eintägigen Niederschlags in 3 Tagen für 39,200 Morgen 6 Pumpen, für 47,200 Morgen 7 Pumpen erforderlich sein können,
3. daß die Größe der Dampfmaschine für alle Fälle vollständig ausreichend ist,
4. daß es wünschenswerth ist, die Dampfkessel etwas größer zu machen und daß ad 1 resp. 5 oder 6, ad 2 resp. 6 oder 7 erforderlich sein dürften,
5. daß der mittlere jährliche Kohlenverbrauch um circa 2000 Thaler höher zu veranschlagen sein dürfte,
6. daß es wünschenswerth sei, das Pumpwerk um 1' tiefer zu legen,
7. daß für die Pumpenkammer noch 2 Spundwände mehr erforderlich sein dürften,
8. daß die Lage des Schornsteines etwas zu verrücken sei,
9. daß einige Blechstärken des Pumpwerks in Rücksicht auf größere Dauer etwas stärker zu wählen seien,
10. daß hiernach die veranschlagte Bausumme nicht ausreichend sein wird.

Schließlich kann Unterzeichneter nicht umhin, die Umsicht und Ausdauer bei Anfertigung der vorhandenen Vorarbeiten rühmlichst anzuerkennen und zugleich die Ueberzeugung auszusprechen, daß für das projectirte Pumpwerk und seine ganze Anordnung nicht leicht etwas Besseres ausfindig gemacht werden kann.

Bremen, den 20. September 1860.

(gez.) **Widmann.**

Unter-Anlage IV
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

R e f e r a t

des Baudirectors Berg, betreffend die projectirte Entwässerung
des Blocklandes.

Unter Rückgabe der mir unterm 7./8. d. Mts. übergebenen Actenstücke und Zeichnungen, die projectirte Entwässerung des Blocklandes betreffend, erlaube ich mir der technischen Baucommission über die ganze Anlage Nachstehendes zu berichten.

Es war dem verstorbenen Wasserbaudirector Brockmann unter Beziehung der Herren Inspector Leonhardt und Landvogt Keda, sowie des Maschinenfabrikanten Herrn C. Waltjen unterm 3. December 1856 die Aufgabe gestellt, behuf Entwässerung des niedrig belegenen Blocklandes ein Project auszuarbeiten, welches allen an eine derartige Entwässerungsanlage zu stellenden Anforderungen vollkommen entspreche und welches im Stande sei, die fraglichen Ländereien während der Zeit vom 1. Mai bis zum 1. October mindestens 6 Zoll hoch über Wasser zu halten, wofür später angenommen ist, daß das Wasser in den Sommermonaten auf 6 Zoll unter Burger Null gehalten werden solle.

Die vorgedachten Herren haben sich dieser Aufgabe bereits unterm 27. Juli 1858 durch Ueberreichung eines eingehenden Gutachtens in einer durchaus umfassenden und aner kennenswerthen Weise entledigt. Dieses Gutachten ist in Beziehung auf die in demselben enthaltenen Berechnungen, dem desfalligen Auftrage gemäß einer Revision durch den Herrn Widmann vom 20. September 1860 unterzogen, sowie der zugehörnde Maschinenentwurf des Herrn C. Waltjen durch ein Gutachten des Professors Weisbach zu Freiberg eingehend beleuchtet worden.

Aus dem Gutachten der Herren Brockmann, Leonhardt und Keda, sowie aus den darin erwähnten Berechnungen aller Art, ferner aus dem Gutachten des Professors Weisbach, sowie endlich aus der Revision des Herrn Widmann geht mit vollkommener Sicherheit hervor, daß eine Entwässerung des Blocklandes recht wohl zu ermöglichen ist, und daß für das zu diesem Zweck entworfene Project Besseres nicht leicht gewählt werden kann.

Das Project quæst. besteht darin, daß zunächst die in dem Blocklande vorhandenen Gräben, Fleethe, Canäle etc. in angemessener Weise gereinigt und verbreitert und daß das Fleeth der sogenannte alte Deich mit der kleinen Wumme verbunden nach der sogenannten Waller Braake am Lesumdeiche, zwischen Grambfermoor und Wasserhorst belegen, geleitet und daß hier für die Fortschaffung des Wassers ein Sammelbassin in den erforderlichen Dimensionen angelegt werde. Von diesem Bassin aus wird das im Blocklande vorhandene, durch die Gräben, Fleethe und Canäle herangeführte Wasser vermittelst großer nach dem besten Systeme construirter sogenannter Dijnjescher Pumpen durch eine starke Dampfmaschine gehoben und nach außen zu in den Lesumfluß geschafft, so bald und so lange der Wasserstand dieses Flusses höher als der Wasserstand im Blocklande selbst ist. Dabei ist die erforderliche Rücklicht auf die Erreichung der verschiedensten aus mehrjährigen Pegelbeobachtungen ermittelten Subhöhen, welche unter Umständen bis zu 12 Fuß steigen können, genommen, woraus sich die Wahl eines Pumpenwerkes von selbst rechtfertigt.

Uebrigens ist dieses Pumpwerk so eingerichtet, daß eine größere Subhöhe, als solche durch die Verschiedenheit des Außen- und Binnenwasserstandes erforderlich wird, niemals zur Ausführung kommt, woraus sich der große Vortheil dieser sogenannten Dijnjeschen Pumpen ergibt.

Von der Pumpenkammer aus wird das Wasser, wie oben bereits angegeben, dem Lesumflusse zugeführt und zu diesem Behufe ein genügend breiter und tiefer Außencanal hergestellt. Die Pumpenkammer selbst ist so eingerichtet, daß durch dieselbe, wenn der Binnenwasserstand höher als der Außenwasserstand ist, ein freier

Sielzug von 101 Fuß lichter Weite und 6' lichter Höhe hergestellt und durch solchen, bei günstigen Gelegenheiten, eine nicht unbeträchtliche Wassermenge kostenlos fortgeschafft werden kann. Alles Nähere geht aus dem Berichte der obengenannten Herren vom 27. Juli 1858 ausreichend hervor.

Es würde hier nur darauf ankommen, die einzelnen Hauptpunkte und Berechnungen des ganzen Projectes einer eingehenden Besprechung zu unterziehen und will ich mich dabei, der Uebersichtlichkeit wegen, an die einzelnen Paragraphen des Gutachtens vom 27. Juli 1858 halten.

1. Allgemeine Beschreibung des zu entwässernden Terrains.

Aus dieser Beschreibung, die über die Ausdehnung, Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, Ueberschwemmung und Abwässerung handelt, erhellt, daß die Gesamtfläche des Blocklandes zu 39,200 Morgen angenommen werden kann, wobei 2300 Morgen der Feldmarken Mahndorf, Arbergen und Semelingen, da sich das dort herkommende geringe Wasserquantum nicht bestimmen ließ, außer Acht gelassen sind. Wenn in dieser allgemeinen Beschreibung übrigens gesagt ist, daß die dieses Terrain umschließenden Deiche, namentlich die Wummedeiche stellenweise noch einer Verstärkung bedürfen, so kann ich demselben nur vollkommen beipflichten. Es ist indessen jetzt, nachdem unterm 21. September d. J. ein neues Deichbestid erlassen, zu erwarten, daß in kürzester Zeit sämtliche hier in Frage kommenden Deiche als genügend anerkannt werden können.

2. Beschreibung der jetzt vorhandenen Entwässerungs-Vorkehrungen.

Aus derselben geht hervor, daß die jetzigen Abwässerungsanstalten im Ganzen genommen ziemlich mangelhaft sind und daß 26 verschiedene Siele mit einer Gesamtlichtenweite von 101' 5" vorhanden sind. Die größte lichte Weite eines Sieles beträgt 12' (für den Damm-siel) und die geringste lichte Weite nur 1' 10" (für Joh. Kropp's siel). Gerade die große Zahl und geringe lichte Weite dieser Siele trägt nicht unwesentlich zu der jetzigen mangelhaften Abwässerung bei, da durch dieselben eine Menge hydraulischer Hindernisse herbeigeführt werden, die bei Anlage einer Anzahl größerer Siele, auch wenn solche nur die jetzt vorhandene Gesamtlichtenweite haben würden, in dem Maße nicht statthaben können. Auch liegen die Schlagbalken der jetzt vorhandenen Siele theilweise nicht tief genug.

3. Wassermasse.

Die Wassermasse, welche im ungünstigsten Falle von den oben angegebenen 39,200 Morgen auszuschöpfen sein wird, hat sich, den desfalligen, mit vieler Umsicht ausgeführten Berechnungen nach, im bekannten ungünstigsten Falle (1846) zu 2843 Millionen Cubikfuß ergeben.

Es ist aber in diesem Paragraphen darauf besonders hingewiesen, daß wenn demnächst zu den vorgedachten 39,200 Morgen noch die ins Hollerfleeth abwässernden Feldmarken, Oberneuland, Borgfeld, ein Theil von Rockwinkel, Tenever etc. mit weiteren 8000 Morgen kommen, also im Ganzen 47,200 Morgen zu entwässern sein würden, im bekannten ungünstigsten Falle (1846) 3384 Millionen Cubikfuß Wasser auszuschöpfen sind.

Letzterer Fall ist nun in den späteren Berechnungen, neben dem ersten Falle, wo nur 39,200 Morgen zu entwässern sein würden, immer in Betracht gezogen und dürfte, meiner bestimmten Ansicht nach, dieser Fall allen weiteren Berechnungen hauptsächlich zu Grunde zu legen sein.

Die Gründe, die für diese Ansicht sprechen, sind folgende:

1. Wird, wenn man auf die demnächst hinzukommenden 8000 Morgen nicht Rücksicht nehmen, die Profile der Zuleitungsgräben, Fleethe und Canäle jetzt für das Wasser von 39,200 Morgen anlegen und späterhin erst für den etwaigen Mehrbetrag des heranzuführenden Wassers von etwa 541 Millionen Cubikfuß verbreitern wollte, eine nicht unwesentliche Mehrausgabe durch erschwerte Arbeit ent ehen. Außerdem wird eine Störung in der Zuleitung des Wassers zu dem Maschinenhause während der Dauer dieser Arbeit nicht wohl ausbleiben können.

2. Würde es nur mit großen Opfern zu ermöglichen sein, die erforderlichen Baulichkeiten am Ausflusse in entsprechender Weise zu vergrößern.

3. Endlich wird es nicht thunlich, die Maschinenkraft, wenn dieselbe einmal für die Entwässerung der oben bezeichneten 39,200 Morgen allein berechnet und hergestellt ist, ohne unverhältnißmäßig große Kosten und Umstände zu vermehren.

Aus diesen Gründen habe ich von der Anlage einer Entwässerungsanstalt für die 39,200 Morgen bei Berechnung der Maschine und Gebäude abgesehen und habe solche allein auf das Gebiet von 47,200 Morgen mit einer Wassermasse von 3384 Millionen Cubikfuß bezogen.

Da, wie späterhin nachgewiesen werden wird, die aufzustellende Maschine mit Expansion arbeiten soll, so wird nichts im Wege stehen, die Betriebskosten, falls auch eine Zeitlang die vorgedachten 39,200 Morgen allein entwässert werden sollten, durch den Verbrauch eines geringeren Dampf- und daher auch Kohlenquantums angemessen zu vermindern.

Ein Umstand, auf den ich hier noch besonders aufmerksam machen muß, ist die Bestimmung der Quantität des sogenannten Cuverwassers. Die Masse desselben ist durch eine eingehende Berechnung zu 5 Millionen Cubikfuß per Tag ermittelt worden. So scharfsinnig diese Berechnung nun auch ausgeführt, so muß ich doch offen bekennen, daß das Resultat derselben immerhin nur ein muthmaßliches genannt werden kann.

Die Menge des Cuverwassers läßt sich, da bei derselben eine große Zahl von Eventualitäten in Frage kommen können, nicht berechnen und ist auch noch nirgend berechnet worden. Das beste ist es, diesem Cuverwasser durch möglichst gute Deiche und Eindeichung der Braaken u. entgegenzuarbeiten. Wie sich dieses Cuverwasser aber demnächst, wenn durch die Entwässerungsanlage das Feld trocken gelegt ist und gleichzeitig hohe Außenwasserstände eintreten, verhalten wird, dürfte sich jetzt unmöglich angeben lassen. Es steht indessen zu erwarten, daß die projectirte Maschine dasselbe zu bewältigen vollkommen im Stande sein wird.

4. Bestimmung der Stelle für die Maschinenanlage.

Mit der Wahl der Stelle für die Errichtung der Maschinengebäude bei der sogenannten Waller Braake kann ich mich nach sorgfältiger Erwägung der sonst möglicher Weise in Frage kommenden Plätze und unter Berücksichtigung der dieserhalb angestellten Messungen und Nivellements vollkommen einverstanden erklären. Nicht minder ist es als wesentlich zu betrachten, die ganze Anlage möglichst in eine Baulichkeit zusammenzuziehen, weil dadurch nicht allein an Anlage, sondern auch wesentlich an Betriebskosten erspart werden muß.

5. Subhöhe.

Dieselbe ist in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 für verschiedene Jahre im Mittelwerthe berechnet. Bei dieser Berechnung hat sich ein Rechenfehler insoweit eingeschlichen, als die mittlere Subhöhe für die hauptsächlich in Betracht kommenden Monate März und April nicht $5\frac{1}{2}$, sondern nur $4\frac{2}{3}$ Fuß beträgt, woraus die Normalhubhöhe sich nicht zu 4, sondern zu $3\frac{1}{3}$ Fuß ergibt. Ferner hat Herr Widmann in seiner Revision noch einen anderweiten Rechenfehler bei Ermittlung der mittleren Subhöhe, die zu 3 Fuß angegeben war, nachgewiesen und solche richtig auf $2\frac{9}{10}$ oder $2\frac{3}{4}$ Fuß berechnet. Uebrigens ist diese Subhöhe als eine sehr variable anzusehen, da dieselbe im ungünstigsten Falle bis zu 12 Fuß steigen kann. Derartige große Differenzen werden aber, wenn auch bei Anlage der Maschine darauf Rücksicht zu nehmen ist, den vorliegenden Beobachtungen und Erfahrungen nach, nur während einer kurzen Zeitdauer stattfinden.

6. Schöpfzeit.

Die Schöpfzeit ist unter der Voraussetzung, daß das Schöpfwerk am 1. März in Thätigkeit gesetzt und bis zum 1. Mai ununterbrochen in Thätigkeit gehalten werden könne, auf 60 Tage bestimmt, wobei angenommen, daß in den Wintermonaten November, December, Januar und Februar wegen Frostes nicht geschöpft werden könne.

Ob schon es nun weiter keiner besonderen Auseinandersetzung bedarf, daß diese 60 Tage bei der Construction und Berechnung des Schöpfwerkes als maßgebend

angenommen werden müssen, so wird es doch erfahrungsmäßig in den meisten Jahren möglich werden, auch einen Theil der letztgenannten Wintermonate hindurch zu arbeiten und dadurch die Frühjahrsarbeit während der Monate März und April zu verringern, event. eine Trockenlegung des Landes vor dem 1. Mai herbeizuführen.

Die Witterungsverhältnisse sind hier als allein maßgebend zu betrachten.

7. Maschinenkraft.

In dem Gutachten vom 27. Juli 1858 ist dargethan, daß zur Entwässerung des fraglichen Terrains von 39,200 Morgen in der gegebenen Zeit von 60 Tagen eine Maschine von 182, sowie der 47,200 Morgen eine solche von 215 Nettopferdekraften ausreichend sein würde, wofür indessen richtiger eine Maschine von 200 Nettopferdekraften, deren Wirkung bis auf 300 Nettopferdekraften gesteigert werden kann, angenommen ist.

Es ist hier ferner angegeben, daß in einem einzelnen Falle 390 Nettopferdekraften erforderlich gewesen sein würden, ein Fall, der, wenn er auch zu den Ausnahmen gehört, immerhin doch wieder eintreten und durch das Zusammentreffen ungünstiger Umstände länger andauern kann.

Es ist derselbe also bei der Berechnung der Maschinenkraft nicht ganz aus den Augen zu verlieren. Es hat nun Herr Widmann in seiner Revision vom 20. September d. J. diesen Punkt einer ganz besonders eingehenden Untersuchung und Berechnung unterzogen und durch klare Rechnung bewiesen, daß, und zwar in beiden Fällen, eine Steigerung der Maschinenkraft bis auf 300 Nettopferdekraften sehr häufig erfordert werden wird. Weiter argumentirend gelangt derselbe nun dahin, daß die vorgedachte Leistung von 300 Pferdekraften für alle Fälle nicht ausreichen werde und daß diese Leistung bei Anwendung von 6 Stück achtfüßigen Pumpen auf 350, sowie bei Anwendung von 7 derartigen Pumpen, die wie später dargethan werden wird, erforderlich werden, auf 420 Pferdekraften gesteigert werden muß.

Die desfallsige Berechnung ist als eine relativ richtige anzusehen, und schließe ich mich derselben daher auch an. Weiter gehend kommt Herr Widmann auf den in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 und dessen Anlagen nicht erörterten Punkt, daß die solchergestalt berechneten Pferdekraften als die Nettoleistung der Maschine anzusehen sind, daß daher für den Verlust an Reibung, hydraulischen und sonstigen Hindernissen zc. ein gewisser Procentsatz den gefundenen Nettopferdekraften zugesetzt werden müsse.

Diesen Procentsatz, über den selbstredend in keiner Weise hinwegzukommen ist, giebt Herr Widmann zu nur 25 pCt. an, während derselbe erfahrungsmäßig größer angenommen werden muß. Es würde hier zu weit führen, wollte ich über diesen Gegenstand auf die verschiedenen Lehrbücher verweisen. Ich will mich daher, der Kürze wegen, einfach auf das Gutachten des Professors Weisbach beziehen, in welchem derselbe den Wirkungsgrad der betreffenden Dampfmaschine zu $\frac{2}{3}$ angiebt, was $33\frac{1}{3}$ pCt. Verlust ausmachen würde. Diese Angabe dürfte, abgesehen davon, daß solche von Weisbach herrührt, als richtig anzusehen sein, da auch andere Maschinentechniker, als Bernoulli, Schott, Poncelet, Redtenbacher zc. dieselbe ziemlich ähnlich machen. Es hängt dieser Wirkungsgrad von mancherlei Nebenumständen ab, namentlich von der mehr oder weniger guten Arbeit der einzelnen Maschinentheile, der guten Umhüllung der Dampfrohre, Kessel zc.

Außerdem ist hier der Verlust in den Pumpen selbst, der nach bewährten 10 à 20% betragen kann, noch zu berücksichtigen und dürfte man nicht fehlgreifen, wenn man denselben nicht zu 10% wie Herr Widmann angiebt, sondern zu 15% annimmt. Da Letzterer aber in seiner Revision vom 20. September schon 10% als in Abzug gebracht angiebt, so sind hier zur Ermittlung der Bruttoleistung der Maschine nur noch 5% Verlust an den Pumpen in Betracht zu ziehen. Herr Widmann giebt, wie oben gesagt, die Nettopferdekraften im Maximo zu 420 an, welchen, um zu der Bruttoleistung zu kommen, nicht 25%, sondern $33 - 5 = 38\%$ zuzusetzen sind. Es stellen sich also die Bruttopferdekraften, die als Maximalleistung von der Maschine verlangt werden zu 580 heraus. Weiter unten ist nun nachgewiesen, daß die projectirte Maschine bei vollem Dampfdrucke, ohne Anwendung der Expansion 809,7 Bruttopferdekraften entwickeln könne und dargethan, daß die Maschine unter gleichen Verhältnissen

534 resp. 542 Nettopferdekräfte bei den Pumpen habe, also der Maximalleistung von 580 Bruttoferdekräften, sowie der von $420(< 5\% \text{ von } 420) = 441$ Nettopferdekräften Genüge leisten könne. Die Maschine selbst ist weiter unten einer eingehenderen Berechnung unterzogen.

8. Fleethe und Canäle.

In dem Gutachten vom 27. Juli 1858 wird nachgewiesen, auf welche Weise das Wasser von dem gesammten zu entwässernden Terrain dem Sammelbassin vor dem Schöpfwerke zugeführt werden kann und welche Arbeiten zu diesem Behufe erforderlich werden. Es sind hier zwei verschiedene Projecte vorgeschlagen, von denen das erstere unbedingt den Vorzug verdient.

Bei Ausführung des zweiten müßte das Wasser der Feldmarken Borgfeld, Oberneuland etc. durch die Feldmark der Wetterung geleitet werden, wozu sich voraussichtlich die Grundbesitzer der letzteren nicht wohl verstehen werden.

9. Eindeichung der Braaken.

Der hier in Vorschlag gebrachten Eindeichung der Braaken, welche zu der raschen Vermehrung des Suverwassers ganz unzweifelhaft viel beitragen und in ihrer jetzigen Beschaffenheit den Deichen unbedingt schädlich sind, kann ich nur das Wort reden, möchte indessen das Maas dieser Eindeichung, welches auf 4 Fuß Höhe, 4 Fuß Rappenbreite und zweiseitig-dreifüßiger Dossirung angegeben, nicht unbedingt festgesetzt sehen, da dasselbe, je nach der Localität, namentlich aber nach der Größe der Braake und der Dichtigkeit des vor derselben liegenden Deiches etc. bestimmt werden muß. Die in diese Braaken mündenden Schiffgräben sind, wie vorgeschlagen mit Klappschleusen abzuschließen, wenn dieselben nicht, was am rathsamsten erscheint, gänzlich gedichtet werden können, da das Einfahren mit Schiffen in die Braaken durchaus unnöthig erscheint.

10. Beseitigung alter Ziele.

Die Beseitigung der jetzt vorhandenen Ziele, von denen einzelne, meiner Ansicht nach, durch ihre Undichtigkeit mehr Nachtheil als Vortheil bringen, ist eine für die ganze Anlage hochwichtige Frage. Es ist auf diesen Umstand in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 auch ein besonderes Gewicht gelegt und kann es nicht genug hervorgehoben werden, daß dieselben, wenn anders die ganze Anlage den erwarteten Nutzen vollständig herbeiführen soll, wenigstens zum großen Theile vollständig ausgegraben, beseitigt und die betreffenden Stellen mit Sorgfalt wieder bedeckt werden müssen.

Es ist in dem Gutachten vorgeschlagen, die 3 Hauptziele, als den Kuhziel, den Wetterungsziel und den Dammziel, die zusammen eine lichte Weite von $6 + 9 + 12 = 27$ Fuß haben, die solide gebaut und mit Spundwänden umgeben sind, beizubehalten, die übrigen 23 aber ohne Ausnahme in der obenangegebenen Weise zu beseitigen. Es wird darauf ferner hingewiesen, daß in den Deichen noch drei alte zugedeckte Ziele vorhanden sind, die selbstredend ebenfalls herausgeschafft und gut bedeckt werden müssen.

11. Anlage neuer Ziele.

Von dem richtigen Gesichtspunkte ausgehend, daß bei jeder gut construirten Entwässerungs-Anlage dem Binnenwasser, so oft und so lange die Außenwasserstände das nur irgend gestatten, stets ein ungehinderter Abfluß gegeben werden muß und daß man also in keinem Falle mehr Wasser haben soll, als durchaus und unumgänglich nothwendig wird, haben die beauftragten Herren in Anbetracht, daß von der auf 101' 5" berechneten Gesammtlichtenweite aller vorhandenen Ziele 74 Fuß 5 Zoll durch Entfernung von 23 Zielen verloren gehen und nur 27 Fuß Zielöffnung in 3 Zielen bleibt, die Anlage anderweiter Ziele projectirt.

Diese neuen Ziele, oder dieser neue Ziel ist, wie das das Gutachten auch vorschlägt, an das Ende des Hauptableitungscanals, also in der Gegend des Maschinengebäudes, in der Nähe des Waller Ziels anzulegen.

Diese neue Zielanlage ist nun gleich mit dem Schöpfwerke zusammenfallend in einer sinnreichen Weise in der sogenannten Pumpenkammer der Wasserhebungsmaschine

angebracht. Dieselbe wird durch Außen- und Binnenthüren, die in den einzelnen Pumpenkammern angebracht sind, gebildet und beträgt deren Gesammtlichtweite bei einer lichten Höhe von 6 Fuß 101 Fuß, so daß unter Beibehaltung der obenangeführten 3 Siele mit 27 Fuß lichter Weite eine Gesammtsielweite von 128 Fuß gegen früher 101' 5" hergestellt wird.

Gestattet nun der Stand des Außenwassers in der Lesum ein Oeffnen dieser Siele und damit ein freies Abströmen des Binnenwassers, so wird eine große Menge von Wasser durch dieselben abfließen können. Dazu kommt noch, daß durch die Verbreiterung der Bleethe und Canäle sowie die erforderliche Aufräumung und Reinigung aller Gräben dem Wasser ein besserer Zufluß zu den vorhandenen Sielen verschafft werden wird, als dies bis jetzt der Fall gewesen ist.

12. Das Schöpfwerk.

Dasselbe ist in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 vollständig genug beschrieben und erläutert, so daß ich darauf wohl nicht weiter zurückzukommen brauche.

Ich glaube hier behaupten und mit dem Professor Weisbach sagen zu dürfen, daß das ganze Project dieses Schöpfwerkes, welches auf die von dem Niederländischen Obergeringieur Dijnje erfundenen Kastenpumpen basiert ist, dem Constructeur sehr zur Ehre gereicht und daß Zweckmäßigeres für den vorliegenden besonderen Fall nicht leicht aufgefunden werden kann. Wünschenswerth erscheint es nur, einzelnen Theilen der Anlage etwas stärkere Dimensionen zu geben und namentlich die Stärke der Bleche der Pumpenkammern ein wenig zu vermehren, sowie den Boden der Pumpenkammern um einen Fuß tiefer zu legen, wie das bereits früher angegeben und in der Revision des Herrn Widmann vom 20. September 1860 ebenfalls angeregt ist.

13. Bewässerungs-Anlagen.

In dem Gutachten vom 27. Juli 1858 ist die nicht zu verkennende Nothwendigkeit nachgewiesen, das Feld in den Sommermonaten, namentlich in trockenen Jahren auch bewässern zu können und ist darin ferner dargethan, wie das bei der täglich in dem Lesumflusse statthabenden Fluth durch die neuen Sielöffnungen und unter günstigen Umständen auf andere Weise aus der Weser statthaben kann.

Zur Bewässerung der höher belegenen Ländereien in Tenever, Osterholz, Bahr, Rockwinkel und einem Theil von Lehe müssen zur Erreichung dieses Zweckes kleinere Siele im Hollerdeiche angelegt werden, jedoch wird es dazu erforderlich, die Stauverhältnisse vorher zu ordnen.

Es ist dieses aber später Sache der Interessenten und dürfte vor der Hand dem ganzen Werke gegenüber nicht ins Gewicht fallen.

14. Fundirung des Schöpfwerkes und Bau der Gebäulichkeiten.

In dem Berichte vom 27. Juli 1858 ist eine kurze Beschreibung der Fundirungen, Gebäulichkeiten etc. gegeben, welche für das Schöpfwerk erforderlich sind.

Es ist hier zunächst, nachdem eine allgemeine Beschreibung des Terrains vorausgegangen, gesagt, daß das Mauerwerk für die Pumpenkammer sehr tief = 20 Fuß unter Burger Null, wofür jetzt, da diese Pumpenkammer wie oben angeführt 1 Fuß tiefer liegen soll, 21 Fuß zu setzen sind, anzulegen und nur sehr schwer auf Pfahlrost zu fundamentiren sein würde, daß man daher, weil der Untergrund aus einer mächtigen festen Sandschicht bestehe, hier eine Betonfundamentirung mit Nutzen anwenden könne. Wenn ich nun auch im Allgemeinen gegen die Anwendung von Beton unter gewissen Voraussetzungen nichts zu erinnern finden kann, so kann ich mich in dem vorliegenden Falle für die alleinige Anwendung desselben nicht unbedingt erklären und glaube ich die Richtigkeit meiner Ansicht leicht darthun zu können.

Auf meiner Reise nach Holland habe ich die Entwässerungsanlagen des Bommelerwaards, die genau auf dasselbe System, welches hier zur Anwendung gebracht werden soll, basiert und welche auf ganz ähnlichem Terrain als das hier in Frage kommende, erbaut sind, in Augenschein genommen, auch was hier wesentlich ins Gewicht fällt, in Arbeit gesehen, bin auch so glücklich gewesen, detaillirte Zeichnungen desselben, namentlich der Fundamentirungen, zu erhalten.

Aus letzteren geht nun hervor, daß die Pumpenkammer ebenfalls auf Beton gegründet ist, daß man aber demselben, bei der großen Erschütterung die von den Pumpen ausgeht, ein genügendes Vertrauen nicht geschenkt hat. Es ist deshalb in dem Raume der Pumpenkammer, unter dem Beton, ein System von Langpfählen eingeschlagen, die mit der Grundsäge abgeschnitten und mit Beton überschüttet sind. Es bildet also der Beton mit den Pfählen einen förmlichen Kasten, der eine genügende Sicherheit gegen die von den Pumpen ausgehende Erschütterung gewährt. Und diese ist, wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit gehabt habe, eine so große, daß alle nur möglichen Vorsichtsmaßregeln den Einwirkungen derselben zu begegnen unbedingt angewandt werden müssen, wenn man nicht fortwährende Reparaturen herbeiführen oder dem gänzlichen Zerstören des Werkes entgegen sehen will.

Vielleicht ist es bei der Bodenbeschaffenheit quaaest. nicht möglich ein System von Langpfählen unter den Beton der Pumpenkammer zu bringen und würde ich in solchem Falle zur Anwendung eines gut verbundenen Schwellrostes von Eichenholz mit kassender Bebohlung, der horizontal eingebracht und eingeschlammt werden und auf welchen dann der Beton geschüttet werden muß, raten. Es werden sich dadurch die Kosten für diese Fundamentierung etwas vermehren, allein es kann das der erlangten Sicherheit gegenüber gar nicht in Frage kommen. Die Betonschicht ist zu 5 Fuß Mächtigkeit angenommen und dürfte es rathsam erscheinen, diese Stärke auch bei Anwendung von Pfählen oder Schwellrost mindestens beizubehalten. Dem etwa hier zu machenden Einwande, daß man je bei Schwellrost oder Pfählen statt des Beton Mauerwerk wählen könne, glaube ich dadurch einfach begegnen zu können, daß durch die Anwendung desselben das Ausschöpfen der Baugrube bis zu einem gewissen Grade vermieden wird, wodurch jedenfalls große Kosten erspart werden.

Die seitlich angeschütteten Dossirungen von Betonmasse kann ich als Surrogate für Sanddämme wohl anerkennen, ich würde indessen der Ausführung aus reinem Mauerwerke für diese, wie das auch von Herrn Widmann in der Revision vom 20. September geschehen, den Vorzug geben, selbst wenn dadurch die Kosten etwas vermehrt werden sollten, weil durch letzteres eine größere Sicherheit, auf die hier Alles ankommt, herbeigeführt wird.

Bei der Anwendung dieser Betonfundierung ist es indessen unabänderlich erforderlich, daß die auf derselben erbauten Gebäudetheile mit den sonstigen auf Pfahlrost fundirten Baulichkeiten in keinerlei Zusammenhang gebracht, sondern stumpf zusammenstoßend aufgeführt werden.

Zweckmäßig dürfte es erscheinen, die Pumpenkammer, wie das auch Herrn Widmann in seiner Revision vom 20. September d. J. vorgeschlagen, mit zwei weiteren Spindwänden zu versehen, wodurch sich der Anschlag selbstredend um etwas vermehren wird. Sodann ist vorgeschlagen, die Unterkante der Fundamente der auf Pfahlrost zu gründenden Baulichkeiten mit dem Nullpunkte des Bürger Pegels gleich zu legen, welchem Verfahren ich in Anbetracht der mir aus meiner früheren Eisenbahnpraxis ziemlich gut bekannten Wasserverhältnisse bei Burg, sowie in Rücksicht darauf, daß durch das anzulegende Schöpfwerk sich die Verhältnisse des Binnenwasserstandes leicht um etwas verändern können, nicht beipflichten kann. (Oben ist gesagt, daß das Wasser im Blocklande auf 6" unter Bürger Null gehalten werden solle, wodurch bei Anlage des Pfahlrostes auf Bürger Nullhöhe derselbe in dem größten Theile des Jahres 6" höher als der Wasserstand liegen würde). Eine der ersten Regeln der Technik ist die, daß Pfahlroste und Holzsubstructionen stets unter dem niedrigsten Wasserstande bleiben müssen, der hier nicht am Nullpunkte des Bürger Pegels haftet. Ich schlage daher vor, diese Pfahlroste wenigstens um 1 Fuß tiefer zu legen.

Das Fundament des Schornsteines dürfte, wie auch Herr Widmann in seiner Revision vorgeschlagen, etwas seitwärts vom Gebäude abzurücken und dessen Grundfläche in etwas größeren Dimensionen herzustellen sein, jedoch sind dazu nicht Pfähle aus der für das Gebäude erforderlichen Zahl, wie Herr Widmann solches vorschlägt, zu nehmen, da solche überall in zu großer Zahl nicht projectirt sind. Was die Länge der Pfähle betrifft, so sind solche durch die desfalligen Bohrungen und Proberammungen festgestellt.

Die Umfassungsmauern der Pumpenkammer resp. die Seitenmauern sind im Verhältnisse zu ihrer Höhe zu schwach und muß erstere um 1 Fuß und letztere im Mittel um 2 Fuß etwa stärker construirt werden. Dasselbe gilt von den 4 Flügelmauern der Pumpenkammer, die mindestens $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe zur Stärke haben und daher um etwa 1 Fuß im Mittel stärker gemacht werden müssen, um dem auf sie einwirkenden Drucke widerstehen zu können.

Was die Größe des Kesselgebäudes betrifft, so ist dieselbe so angenommen, daß solche für die demnächstige Aufstellung von 6 Kesseln ausreicht, von denen zunächst nur 4 aufgestellt werden sollten, während der Raum für die übrigen 2 Kessel vor der Hand zu einer Schmiede benutzt gedacht ist.

Diese Schmiede ist für die ganze Anlage unentbehrlich und scheint es mir daher gerathen, auf deren Anlage von vornherein Bedacht zu nehmen, dabei aber den disponiblen Kesselraum außer Acht zu lassen. Es wird das schon erforderlich, wenn man, wie weiter unten nachgewiesen, 8 Kessel mit 5520 Quadratfuß Heizfläche gleich bei Aufstellung der Maschine legen muß. Diese vermehrten Kessel sowie die Schmiede erfordern eine Vergrößerung des Kesselhauses um plus minus 1750 Quadratfuß, welche bei der unten folgenden Berechnung auch in Betracht gezogen sind.

15. Deichanlage und Erdarbeiten bei der Maschinenanlage.

Mit dem Gutachten vom 27. Juli 1858 über die Deichanlage u. bin ich einverstanden, kann aber dasselbe in Beziehung auf die Sicherung der Ufer des Ausflußcanals durch Packwerke von Maschinen nicht sagen.

Ich muß hier wiederum auf die bei den holländischen Entwässerungsanlagen gemachten Erfahrungen zurückkommen. Auch dort (ich führe hier wieder das Beispiel von Bommelerwaard an) hatte man früher die Ufer des Ausflußcanales mit Maschinenpackwerk gedeckt, allein die enorme Bewegung der ausgepumpten Wassermenge hat eine ganz unerwartet rasche Zerstörung der ganzen Buschdecke zur Folge gehabt, wobei das Ufer stark angegriffen wurde. Man hat daher dieses System verlassen und ist zur Schlagung hölzerner Bollwerke, die schon mehrere Jahre lang sich gut bewährt, übergegangen, während man z. B. in Arkenfjendamm die Ufer des Abflußcanales durch massive Bollwerke sicher gestellt hat.

Für das Sammelbassin oberhalb des Schöpfwerkes ist die Gefahr in derselben Weise nicht vorhanden, obschon auch hier eine nicht unwesentliche Bewegung des Wassers stattfinden wird. Man darf es aber wohl unternehmen, die Ufer desselben mit einem Maschinenpackwerke zu decken. Die Erfahrung wird für die Befestigung dieses Bassins die beste Lehrmeisterin sein und steht ja, falls sich auch hier ein Buschbett nicht bewähren sollte, nichts im Wege, später das Bassin, soweit es nöthig, mit einem Holzbollwerke einzuschließen.

Es wird übrigens nicht erforderlich werden, die ganze Länge des Außencanals mit derartigen Bollwerken zu umgeben und werden von dem Ende der Flügelmauern ausgehend, für jede Seite etwa 300 Fuß Bollwerk genügen. Der dann verbleibende Rest, der den starken Bewegungen des ausströmenden Wassers mehr entzogen ist, wird mit Maschinenpackwerk gedeckt werden können.

16. Landankauf.

Das Erforderliche ist in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 gesagt und ist darüber weiter nichts anzuführen.

17. Anlagekosten.

Die Kostenanschläge habe ich einer eingehenden Revision unterzogen, habe aber dieselben, um zu einem richtigeren Endresultate zu gelangen, nicht unwesentlich abändern müssen, einestheils weil einzelne in demselben ausgeworfene Preise sich als den jetzigen Verhältnissen entsprechend nicht herausstellten, andererseits weil darin verschiedene Rechenfehler enthalten waren.

Die Anschläge betrugen in ihren Endsummen früher 98,000 Thaler, wofür unter Beibehaltung derselben Prämissen jetzt 118,712 Thaler haben angesetzt werden müssen. Diese Kosten vermehren sich indessen durch die erforderlich werdenden Ver-

stärkungen und Abänderungen, wie weiter unten nachgewiesen, um plus minus 32,100 Thaler. Die Maschine mit Pumpen und Zubehör ist zu 110,000 Thaler veranschlagt, während für dieselbe unter Berücksichtigung der nöthigen Verstärkungen sowie der Vermehrungen der Kessel 14,000 Thaler mehr, also im Ganzen plus minus 124,000 Thaler erforderlich werden werden.

18. Betriebskosten.

Dieselben stellen sich nach den weiter unten gegebenen Berechnungen etwas anders, als in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 angegeben, heraus, was namentlich aus dem erforderlich werdenden größeren Verbräuche von Kohlen und der Kesselabnutzung resultirt. Am Schlusse meines Referates werde ich diesen Punkt weiter besprechen.

19. Schlußbemerkungen.

ad 1. Die in dem Gutachten angenommene Maschine von 2 à 300 Nettopferdekräften genügt nicht, wohl aber genügt die zu diesem Behufe von Herrn C. Waltjen projectirte Maschine.

ad 2. Die Anwendung von Pumpen für die Entwässerung des Blocklandes ist durch die Umstände vollkommen gerechtfertigt.

ad 3. Fleethe, Canäle und Gräben müssen gut gereinigt, rein gehalten und müssen denselben die erforderlichen Dimensionen unbedingt gegeben werden.

ad 4. Die Beseitigung der kleinen Siele wird erforderlich.

ad 5. Die Umdeichung der Braaken muß ausgeführt werden.

ad 6. Die Anlage neuer Sielöffnungen wird erforderlich und läßt sich die zweckmäßige Verbindung derselben mit dem Schöpfwerke selbst nicht verkennen.

ad 7. Die Anlagekosten von 208,000 Thalern genügen nicht.

ad 8. Die Betriebskosten, die für 47,200 Morgen zu 13,000 Thalern und für 39,200 Morgen zu 11,000 Thalern per Jahr berechnet, genügen ebenfalls nicht.

Nachdem ich im Vorstehenden das ganze Project der Entwässerung des Blocklandes, wie solches in dem mir übersandten Gutachten vom 27. Juli 1858 beschrieben, so weit solches erforderlich erschien, beleuchtet habe und damit nach Maafgabe der in diesem Gutachten angenommenen einzelnen Paragraphen vorgegangen bin, gehe ich zu dem zweiten Theile der mir übertragenen Arbeit, zur genaueren Prüfung und Berechnung der durch den Herrn C. Waltjen construirten, durch den Professor Weisbach sowie den Herrn Widmann revidirten Maschine etc. über.

Diese Dampfmaschine, welche den Hauptbestandtheil der ganzen Anlage ausmacht, muß, wie oben sub Nr. 7 dargelegt, und wie Herr Widmann in seiner Revision vom 20. September d. J. nachweist, 420 Nettopferdekräfte entwickeln können, was, wie ich daselbst durch Rechnung dargethan, eine Maschine von 580 Bruttopferdekräften voraussetzt. Der Maschine liegt das von dem Niederländischen Ingenieur Dijnje erfundene System der Kastenpumpen, welches bei den neueren und neuesten Entwässerungsanlagen in Holland, namentlich auch bei der Entwässerungsanlage des Bommelerwaards in Anwendung gekommen, zum Grunde. Im Laufe des Monats September d. J. habe ich letztere Anstalt besucht, in Thätigkeit getroffen, eingehende Zeichnungen und Erläuterungen derselben erhalten und solche der Deputation für die Entwässerung des Blocklandes sowie dem Vorsitzer der technischen Baucom-mission vorgelegt.

Nicht zu verkennen ist es aber, daß dieses System im vorliegenden Falle mancherlei Abänderungen und wesentliche Verbesserungen erfahren, die mir für das Gelingen des ganzen Unternehmens eine gute Bürgschaft zu leisten scheinen.

Wie aus der Revision des Herrn Widmann vom 20. September 1860 hervorgeht, erreicht die höchste Leistung, welche von der Dampfmaschine überhaupt beschafft werden muß, die Zahl von 420 Pferdekräften, während die Minimalleistung bis zu geringen Pferdekräften herabsteigt. In dem Gutachten vom 27. Juli 1858 ist die mittlere Leistung der Maschine zu 78 und in der Widmannschen Revision zu $78 \times \frac{25}{18} = 108$ Pferdekräften berechnet, wofür ich indessen, weil statt 35 % Ver-

lust deren 48 anzusetzen sind, rund 115 Pferdekkräfte setzen will, da erfahrungsmäßig allerlei Hindernisse zur größeren Gestaltung derartiger Mittelwerthe beitragen. Diese Berechnungen, die, soweit ich solche einer Prüfung habe unterziehen können, richtig erscheinen, kann man, meiner unvorgreiflichen Ansicht nach, als Basis aller in Betreff der ganzen Anlage sonst erforderlichen Berechnungen ansehen. Nicht so unbedingt ist indessen das Gutachten des Herrn Professors Weisbach vom 2. December 1858 als richtig anzuerkennen, da sich in demselben nachweislich ein Rechnungsfehler dadurch eingeschlichen, daß derselbe bei der Berechnung des Nußeffects das durch den Condensator hervorgebrachte Vacuum im Cylinder unberücksichtigt gelassen hat. Es hat nun der Professor Weisbach die Leistung der fraglichen Dampfmaschine bei 4facher Expansion zu 231 und bei 2facher Expansion zu 327 Pferdekkräften angegeben.

Dieser Angabe widerspricht Herr Widmann in seiner Revision vom 20. September d. J. geradezu und weist dem Herrn Professor Weisbach den schon oben angedeuteten Rechenfehler nach, wornach derselbe den im Kessel befindlichen Ueberdruck von 30 Pfund als auch im Cylinder befindlich angenommen, während hier das aus dem Condensator wirkende Vacuum, welches Herr Widmann zu 15 Pfund annimmt, mit in Rechnung gezogen werden muß, so daß er im Cylinder einen Dampfdruck von $30 + 15 = 45$ Pfund erhält. Wenn nun die Annahme des Herrn Professor Weisbach erweislich unrichtig, so steckt in derjenigen des Herrn Widmann ebenfalls ein kleiner Irrthum, indem dieses Vacuum nicht 15 Pfund, sondern nur 13,5 beträgt, und der Letztere die Abkühlung des Dampfes im Dampfrohre zc. unberücksichtigt gelassen hat, die nach einer Tretgold'schen Formel, unter Zugrundelegung des Umfanges des Dampfrohres zc., sowie unter Annahme der äußeren Temperatur im Maschinenraum zu etwa 20 Grad zwischen 3 und 4 pCt. beträgt. Es wird sonach die im Cylinder vorhandene Dampfspannung weder 30 noch 45 sondern plus minus $30 + 13,5 - 1,5$ im Ganzen also etwa 42 Pfund betragen.

Läßt man nun die Expansion ganz außer Acht und stellt darüber eine Berechnung an, welche Leistung die in Rede stehende Dampfmaschine, ohne Expansion und bei vollem Dampfe, von 30 Pfund Ueberdruck im Kessel, zu liefern im Stande ist, so stellt sich solche folgendermaßen heraus.

Die Kolbenfläche ist = 4418 □" engl. Maß,

Hubhöhe = 6' engl. Maß,

Zahl der Kolbenspiele per Minute = 12,

Mittlere Kolbengeschwindigkeit = $2\frac{2}{5}$ oder 2,4 Fuß engl.,

Druck im Cylinder (siehe oben) 42 H,

$$4418 \times 42 = 185,556 \text{ \AA Druck auf die gesammte Kolbenfläche}$$

ergeben

$$185,556 \times 2,4 = 445334,4 \text{ Fußpfund}$$

oder

$$\frac{445334,4}{550} = 809,7 \text{ Pferdefräfte.}$$

Da nun nach bekannten Wahrnehmungen der Wirkungsgrad derartiger großer Dampfmaschinen annähernd 0,66 beträgt, so wird die Dampfmaschine bei vollem Dampfdrucke und ohne Expansion $809,7 \times 0,66 = 534,512$ Pferdekkräfte, setze dafür rund 534 Nettopferdekkräfte zu liefern im Stande sein.

Legt man nun die Beobachtungen bewährter Maschinentechniker zu Grunde, um die Leistungen vorberechneter Maschine bei Anwendung von Expansion zu ermitteln, so ist die Leistung der Maschine, wenn x die oben berechnete Nettoleistung ohne Expansion bezeichnet, die reine Leistung bei Absperrung

bei $\frac{1}{2}$ des Kolbenweges $= 0,80 \times x$,

bei $\frac{1}{4}$ " " = $0,54 \times x$.

Darnach ist nun die Leistung der Maschine

1) bei $\frac{1}{2}$ Expansion = 534,5 $\times$ 0,80 rund = 427 Pferdestärkte.

2) bei $\frac{1}{4}$ Expansion = $534,5 \times 0,54$ rund = 288 Pferdefräfte.

Ein Vergleich dieser Pferdekräfte mit den vom Professor Weisbach in seinem Gutachten berechneten ergibt, daß dieselben größer ausfallen, wogegen solche geringer als die in der Widmann'schen Revision vom 20. September sich herausstellen.

Wenn nun aus vorstehender Berechnung sich ergibt, daß die in Rede stehende Dampfmaschine mit vollem Dampfdrucke und ohne Expansion 534 Nettopferdekräfte, sowie mit vierfacher Expansion noch 288 Pferdekräfte zu liefern im Stande ist, so läßt sich, selbst wenn man das wirklich geförderte Wasserquantum um 15 pCt. geringer als das theoretisch berechnete annimmt, doch mit Bestimmtheit sagen, daß die Maschine den an sie zu stellenden Forderungen zu entsprechen im Stande ist.

Dabei ist hier noch besonders hervorzuheben, daß in der von mir angegebenen Berechnung der Wirkungsgrad der Maschine nur zu 0,66 angesetzt, während derselbe in der Widmann'schen Revision zu 0,75, also nicht unwesentlich größer, angenommen worden ist.

Da indessen die vorstehende, nach den einfachsten Regeln angenommene Berechnung einen Zweifel an der Richtigkeit des Resultates möglich lassen könnte, so habe ich nachstehend die fragliche Maschine einer schärferen Rechnung, auf die Temperatur des Dampfes basirt, unterzogen.

Gegeben sind:

45 Pfund Druck (oder 30 Pfund Ueberdruck) im Kessel = 43,64 Pfund preuß.

Dieser Dampf besitzt die Temperatur von 132,73 Grad Celsius.

Geschwindigkeit des Kolbens = 2,4 engl. oder 2,33 Fuß preuß. = v .

Cylinderdurchmesser = $6\frac{1}{4}$ Fuß engl. oder 6,069 Fuß preuß.

Hub = 6' engl. = 5,826' preuß.

Durchmesser des Dampfrohres = $1\frac{1}{4}$ engl. = 1,21' preuß.

1. Für das Maximum der Leistung der Maschine ohne Expansion, aber mit Condensation ist für die vortheilhafteste Wirkung die Temperatur des Dampfes im

Cylinder mindestens um $\frac{v^2}{10}$ Grad Celsius kleiner als im Kessel, da für gleiche Dichtigkeiten des Dampfes in der Mündung und im Cylinder $Q \cdot V = q \cdot v$ ist, wobei Q der Querschnitt des Cylinders, q den Querschnitt des Dampfrohres = $\frac{1}{25} Q$, V die Geschwindigkeit des Dampfes in der Mündung, und v die des Kolbens bedeutet. Es ist also $V = 25 v$. Nun ist die Kraft, welche bei 1 Pfund des ausströmenden

Dampfes zur Erzeugung der Geschwindigkeit V verwandt wird $\frac{v^2}{2g}$ Fußpfund = $\frac{v^2}{2 \times 31,25}$

Der Dampf muß aber um 1 Grad Cels. für je 150 Fußpfund, die in dieser Rechnung enthalten, steigen, daher ist das Sinken der Temperatur = $\frac{v^2}{300 \times 31,25}$

Grad Cels. oder = $\frac{v^2}{15}$ Grad Celsius.

Da ferner bei dem Ausströmen des Dampfes eine Contraction stattfindet, so muß man das Resultat noch durch den Contractionscoefficienten $\frac{2}{3}$ dividiren und erhält man demnach das Sinken der Temperatur für 1 Pfund Dampf für den vorliegenden Fall $\frac{2,33^2}{10} =$

= 0,543 Grad Cels.

Es bleibt daher die Temperatur desselben 132,187 Grad Cels.

Dieser Temperatur entspricht per 1 Pfund Dampf ein Volumen von 9,7 Cubikfuß.

Es kommen nun aber per Secunde

$\frac{6,06 \times 3,14}{4} \times \frac{12 \times 12}{60} = 69,187$ Cubikfuß oder 7,13 Pfund Dampf zum Verbrauche und ergeben einen Druck von 42,935 Pfund per □Zoll.

Bei gut gebauten Maschinen hat man die Spannung im Condensator zu wiederholten Malen mit dem Spannungsmesser gemessen und gefunden, daß in demselben nur eine solche von 1,5 Pfund Druck pro □" vorhanden war. Ferner haben diese Versuche gezeigt, daß für die gewöhnlichen Geschwindigkeiten die mittlere Spannung im Cylinder vor dem Kolben etwa $2\frac{1}{2}$ Pfund pro □" mehr beträgt als im Condensator. Der gesammte Widerstand leistende Gegendruck des verbrauchten Dampfes vor dem Kolben ist daher $1,5 + 2,5 = 4$ Pfund pro □" anzusetzen, dem eine Temperatur von 67 Grad Cels. entspricht.

Ferner kommen noch für die Widerstände, die durch Reibung hervorgerufen worden, nach den desfalligen Versuchen $2\frac{1}{2}$ Pfund pro $\square''$ in Abzug, so daß sich der Druckwiderstand demnach auf $4 + 2\frac{1}{2} = 6\frac{1}{2}$ Pfund beläuft.

Unter Berücksichtigung dieses Widerstandes ergibt sich die Leistung für 1 Pfund Dampf nach der Formel

$$= 150,2 T^{\circ} \cdot \left(\frac{p - p^1}{p} \right) \frac{e}{e + c} \text{ Fußpfund}$$

(150,2 ist die Zunahme der absoluten mechanischen Kraft von 1 Pfund gesättigtem Wasserdampf, wenn die Temperatur um 1° höher wird, vorausgesetzt, daß die Temperatur T° des Dampfes im Cylinder von dem Verdunstungsgrade — 272,85 unter Null Grad Cels. gezählt wird. $\frac{e}{e + c}$ ist $= \frac{19}{20}$.)

Obige Formel ergibt nun

$$150,2 \times \frac{19}{20} \times (272,85 + 132,18) \left(\frac{42,935 - 6,5}{42,955} \right) = 49009,08 \text{ Fußpfund.}$$

Nun ist aber außerdem noch die Abkühlung, welche der Dampf auf seinem Wege aus dem Kessel in den Cylinder erleidet, in Betracht zu ziehen. Die Geschwindigkeit des Dampfes im Rohre war

$$V = 25 v = 25 \times 2,33 = 58,25 \text{ Fuß.}$$

Nach Erfahrungssätzen über die Abkühlung des Dampfes steht dieselbe im directen Verhältnisse zur Oberfläche, zur Temperaturdifferenz der Oberfläche des Rohres t° und der äußeren Luft t'° und im indirecten Verhältnisse zu dem Dampf-volumen, welches in 1 Secunde durch das Rohr strömt, ist daher proportional:

$$\frac{d \cdot \Pi \cdot e}{d^2 \Pi \cdot v} (t^{\circ} - t'^{\circ}), \text{ wenn}$$

dieser Ausdruck nach den Eretgold'schen Versuchen noch mit 0,0344 multiplicirt wird.

Ferner ist nach Versuchen die Temperatur der Oberfläche des Dampfrohres fast in allen Fällen $\frac{1}{20}$ geringer, als die Dampftemperatur t im Rohre, man hat also

$$t^{\circ} = \frac{19}{20} t$$

daher erhält man für obigen Ausdruck

$$T = 0,1376 \frac{1}{d v} \left(\frac{19}{20} t - t' \right)$$

Dabei ist die mittlere Temperatur der Atmosphäre = 20° anzunehmen $d = 1,21'$ $e = 30'$ und $t = 132,73$ Grad Cels.

Daher $T = 6,132^{\circ}$ Cels.

Hierzu kommt noch das früher berechnete Sinken der Temperatur durch den Eintritt in den Cylinder von $0,543^{\circ}$ Cels., woraus sich die Temperatur im Cylinder zu $132,73 - (6,132 + 0,543) = 126,055^{\circ}$ Cels. ergibt, der eine Spannung von 35,693 A und ein Volumen von 1 A Dampf von 11,657 Cubikfuß entspricht.

Es kommen nun per Secunde 69,187 Cubikfuß Dampf oder 5,94 A zum Verbrauch und erhält man daher

$$L = 142,69 \times (272,85 + 126,055) \frac{35,693 - 6,5}{35,693}$$

$$L = 46560,35 \text{ Fußpfund pro 1 A Dampf}$$

daher

$$L = \frac{46,560,35 \times 5,94}{510} = 542,3 \text{ Pferdekkräfte}$$

wofür rund 542 Nettopferdekkräfte anzusehen sind.

Ich brauche wohl nicht darauf hinzuweisen, daß dieses Resultat mit den oben gefundenen von 534 Pferdekkräften ziemlich genau übereinstimmt, und damit die Richtigkeit beider Rechnungen bewiesen wird.

Berechnet man nun die Kraft, welche die Maschine bei verschiedenen Expansionsgraden vor und während der Absperrung zu liefern im Stande ist, ebenfalls aus der Temperatur des Dampfes, so erhält man:

I. Für $\frac{1}{2}$ Expansion.

1. Für den Dampf vor der Expansion.

Der vom Kolben vor der Absperrung durchlaufene Raum ist

$$1_2 \times 69,187 = 34,593 \text{ Cubikfuß}$$

der vom arbeitenden Dampfe in der Secunde eingenommene Raum daher:

$$34,593 - 3,45 = 38,043 \text{ Cubikfuß}$$

$$\text{oder } \frac{38,043}{11,657} = 3,26 \text{ a}$$

2. Für den Dampf nach der Expansion.

Das Volumen des in 1 Secunde verbrauchten Dampfes zu Ende der Expansion ist

$$69,187 + 3,45 = 72,637 \text{ Cubikfuß}$$

und das Volumen von 1 a des expandirten Dampfes

$$\frac{72,637}{3,26} = 22,28 \text{ Cubikfuß}$$

Die Temperatur dieses Dampfes

$$= 104,6 \text{ Grad Cels.}$$

daher

$$T' = 272,85 + 104,6 = 377,45^\circ \text{ Cels.}$$

3. Nutzeffect der Maschine.

Die Kraft für 1 a Dampfverbrauch

$$= 150,2 T^\circ \left(1 - \frac{p_1}{p}\right) \left(1 - \frac{1}{20 l'}\right) + 1502 (T^\circ - T')$$

worin 1502 die Kraftquantität bezeichnet, welche während der Expansion von 1 a Wasserdampf erzeugt wird, indem seine Temperatur durch die Ausdehnung um 1 Grad Cels. sinkt.

$$T^\circ \text{ war } \dots = 398,905^\circ \text{ Cels.}$$

$$T' \text{ war } \dots = 377,45^\circ \text{ Cels.}$$

$$l' = \frac{1}{2}$$

$$\frac{e}{l'} = 2$$

$$p^1 = 6\frac{1}{2} \text{ a}$$

$$p = 35,693 \text{ a}$$

also erhält man nach obiger Formel

$$150,2 \times 398,905 \left(1 - \frac{6,5 \times 2}{35,693}\right) \left(1 - \frac{2}{20}\right) + 1502 (398,905 - 377,45)$$

$$= 66521,059 \text{ Fußpfund pro a Dampf}$$

und für 3,26 a Dampf

$$L = \frac{66521,059 \times 3,26}{510}$$

$$= 425,2 \text{ Pferdekkräfte.}$$

Ebenso erhält man

II. Bei $\frac{1}{4}$ Expansion.

Nach derselben Weise berechnet den Nutzeffect zu

$$= 286,58 \text{ Pferdekkräften.}$$

Auch aus dieser Rechnung geht hervor, daß dieselbe mit der obenstehenden nahezu übereinstimmende Werthe ergibt, weshalb man auch mit Recht behaupten darf, daß die projectirte Maschine der ihr gestellten Aufgabe zu entsprechen im Stande ist.

Was nun den von der Maschine zu erwartenden Kohlenverbrauch, der in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 zu 2,808,000 Pfund für die mittlere Zahl der Pferdekkräfte = 78 angegeben, betrifft, so beruht diese Angabe dadurch, daß nur 5 Pfund per Pferdekraft und Stunde angenommen, auf einem Irrthum, da bei Beibehaltung dieses Werthes von 5 Pfund wohl die Bruttoperdekkräfte bei der Berechnung der Kohlenmenge hätten zu Grunde gelegt werden müssen.

Es hat nun Herr Widmann in seiner Revision vom 20. September 1860 nachgewiesen, daß diese Berechnung unrichtig und daß, um zu dem annähernden Resultate zu gelangen, nicht die 78 mittleren Nettopferdekräfte, sondern die Bruttoperdekräfte in Berechnung gezogen, oder was dasselbe ist, die angegebenen 5 Pfund Kohlen per Stunde und Pferdekraft mit dem zu 10 pCt. angenommenen Wasserverlust der Pumpen und 25 pCt. Verlust der Maschine durch Reibung, Abkühlung u., also mit $\frac{10}{9} \times \frac{5}{4}$ hätten multiplicirt werden müssen, und erhält derselbe dadurch per Pferdekraft und Stunde 7 Pfund Kohlen, wobei die mittlere Zahl der Pferdekräfte auf 108 steigt.

Es ist nun bereits oben nachgewiesen, daß bei den Pumpen 15 pCt. und bei der Maschine 33 pCt. Verlust zu rechnen sind und daß sich demnach die mittleren täglichen Pferdekräfte zu 115 praktisch herausstellen werden.

Allgemein angenommen wird nun, daß der Kohlenverbrauch bei derartigen Hochdruckmaschinen mit Expansion und Condensation sich auf 6 bis 8 Pfund per Stunde und Nettopferdekraft, also im Mittel auf 7 Pfund beläuft. Um indessen diese Angaben nicht auf guten Glauben unbedingt anzunehmen, soll der muthmaßliche Kohlenverbrauch im Nachstehenden einer besonderen Berechnung unterzogen werden.

Die Temperatur des Dampfes im Kessel ist 132,73 Grad Cels. = t.

Das Wasser, welches pro Secunde zu verdampfen ist, beträgt 7,13 A = Q.

Die Temperatur des Speisewassers ist zu 35° = t' anzunehmen. Werden diese Werthe in die Regnault'sche Formel eingeschoben, so erhält man

$$W = (606,5 + 0,305 t - t') Q \text{ und damit die nöthige Wärmemenge,}$$

$$W = (606,5 + 0,305 \times 132,73 - 35) 7,13 \text{ und daraus}$$

$$W = 4292,1 \text{ Calorien;}$$

1 Pfund guter Steinkohle besitzt nun 7000 Wärmeeinheiten (Calorien), da indessen bei dem Verbrennen derselben mit dem Rauche aus dem Schornsteine wenigstens $\frac{1}{6}$ derselben entweicht, ferner noch ein Theil derselben durch das in den Kohlen enthaltene Wasser verloren geht und dadurch, daß kleine Kohlentheile durch den Rost fallen, ebenfalls Verluste entstehen, so können nur 4000 Calorien in Rechnung gebracht werden, daher sich der Verbrauch an Steinkohlen pro Secunde = $\frac{4292,1}{4000} = 1,07$ A,

oder zu 3852 A pro Stunde und

$$\frac{3852}{542,3} = 7,1 \text{ A}$$

per Stunde und effective Pferdekraft ergibt.

Dieses Resultat stimmt mit dem von dem Herrn Widmann angegebenen fast genau überein und kann daher mit vollem Rechte den Kohlenverbrauch per effective Pferdekraft der Maschine und per Stunde zu 7 Pfund annehmen. Es wird sich daher der Gesamtkohlenverbrauch für die Maschine in einem Jahre = 360 Tagen à 20 Arbeitsstunden und bei Zugrundelegung einer mittleren Maschinenkraft von 115 Pferden für den bekannten ungünstigsten Fall zu:

$$360 \times 20 \times 115 \times 7 = 5,796000 \text{ A,}$$

oder rund

$$= 527 \text{ Last =}$$

herausstellen.

Es wird sich indessen dieser Kohlenverbrauch durch eine sorgfältige Bearbeitung der Maschine, Umhüllungen der oberen Theile der Kessel, des Dampfrohres mit schlechten Wärmeleitern u. wohl etwas ermäßigen lassen und wird auch in günstigen Jahren bei weitem nicht das für diesen ungünstigsten Fall berechnete Quantum absorbirt werden.

Es kommt nun noch darauf an, die zur Ergänzung des Dampfes erforderlichen Heizflächen und damit die Zahl und Größe der Kessel zu bestimmen. In dem ursprünglichen Projecte sind vorerst nur 4 Kessel angenommen, welche für die gewöhnlichsten Fälle, wenn die Maschine mit $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Expansion arbeitet, wohl ausreichen könnten, es sind dieselben aber nicht im Stande, das Quantum Dampf, welches die Maschine bei größerem Kraftaufwande verbrauchen muß, zu liefern.

Herr Widmann giebt in seiner Revision vom 20. September an, daß man nach Professor Weisbach 10 □ Fuß Heizfläche per Pferdekraft rechnen müsse. Es

ist diese Angabe aber wohl nicht ganz richtig, da in dem Weisbach'schen Gutachten vom 2. December 1858 nur gesagt ist, daß, wenn er 10 □ Fuß Heizfläche per Pferdekraft rechne, er 2000 □ Fuß resp. 4000 □ Fuß erhalte und fragt er dann an, ob diese Heizfläche nicht ein wenig zu gering angenommen sei. In seinem Lehrbuche „Ingenieur“ pag. 538 giebt Weisbach die Heizfläche für Hochdruckmaschinen mit Condensation auf etwa 13 □ Fuß preussisch pro Pferdekraft an.

Berechnet man nun die erforderliche Heizfläche aus der zu verdampfenden Wassermenge, so erhält man, wenn man den Erfahrungssatz annimmt, daß 1 Metre 20 Kilogramme Dampf per Stunde erzeugt, was 4,2 Pfund preuß. auf 1 □ preuß. ergiebt, und wenn man aus vorstehenden Berechnungen ersieht, daß 7,13 Pfund Dampf per Secunde beschafft, resp. 7,13 Pfund Wasser verdampft werden müssen, was per Stunde $7,13 \times 3600 = 25668$ Pfund Wasser ergiebt, die Heizfläche $F = \frac{25668}{4,2}$ = 6111,4 □ Fuß preuß. oder 6479,9 □ Fuß engl., was per Pferdekraft 11,95 □ Fuß engl. ausmacht, wofür rund 12 □ Fuß angelegt werden sollen.

Nimmt man nun an, daß die Maximalleistung der Maschine wie oben angegeben, 441 Nettopferdekräfte, wofür der Sicherheit und aller Eventualitäten wegen, 460 Nettopferdekräfte genommen werden sollen, beträgt, so werden $460 \times 12 = 5520$ □ Fuß engl. Heizfläche erforderlich, um allen an die Maschine zu stellenden Anforderungen genügen zu können. Nimmt man nun für je einen Kessel 690 □ Fuß Heizfläche an, so werden im Ganzen 8 Kessel erforderlich.

Da übrigens diese Kessel nur in seltenen Fällen gleichzeitig in Thätigkeit sein werden, so ist es nicht erforderlich, auf die Anlage von Reservekesseln Rücksicht zu nehmen.

In der Revision des Herrn Widmann vom 20. September d. J. ist ferner nachgewiesen, daß in einzelnen Fällen, um den an das Schöpfwerk gestellten Anforderungen zu genügen, 7 Stück Pumpen von je 8 Fuß Durchmesser erforderlich werden und daß es daher rathsam, auf diese Zahl von vorn herein Bedacht zu nehmen.

Zugleich scheint die Anlage einer Reservepumpe, da es bei der angestrengten Arbeit des Schöpfwerks nicht unmöglich ist, daß etwas brechen kann und die daraus erwachsenden Reparaturen oft mit Zeitverlusten verknüpft sind, durchaus zweckmäßig zu sein.

Es dürfte daher die ursprünglich projectirte Zahl von 8 Pumpen beizubehalten sein.

Die Leistungsfähigkeit der Pumpen selbst ist in den verschiedenen Anlagen dargethan, ich bemerke aber nochmals, daß ich den Nugeffect dieser Pumpen höher als 85 pCt. nicht wohl annehmen kann und die 15 pCt. Verlust oben bei den Berechnungen der erforderlichen Maschinentrakt mit in Betracht gezogen habe.

Um indessen hier eine Uebersicht der Leistungsfähigkeit der Maschine und des Pumpenwerks zu geben, lasse ich nachstehende Betrachtungen folgen:

Nach dem Gutachten vom 27. Juli 1858 sind für das Gebiet von 47,200 Morgen in den Monaten März und April oder in 60 Arbeitstagen, den Tag zu 20 Arbeitsstunden angenommen, rein auszus schöpfen 3384 Mill. Cubicfuß Wasser, wofür wegen der 15 pCt. Verlust (siehe obenstehende Nachweisungen) 3891 Mill. 600,000 Cubicfuß zu setzen sind.

Es sind demnach

- a) täglich zu schöpfen — 64,860000 Cubicfuß Br. Maas,
- b) stündlich zu schöpfen — 3,243000 Cubicfuß Br. Maas,
- c) per Minute zu schöpfen — 54050 Cubicfuß Br. Maas.

Da nun 1 Pferdekraft in einer Minute

bei 3' Hubhöhe = $176\frac{1}{3}$ Cubicfuß engl. Maas oder 200 Cubicfuß Br. Maas,
 bei 4' desgl. = $142\frac{1}{4}$ Cubicfuß engl. Maas oder 166,6 Cubicfuß Br. Maas,
 bei 5' desgl. = $105\frac{1}{5}$ Cubicfuß engl. Maas oder 123,6 Cubicfuß Br. Maas
 Wasser die angegebenen Höhen von 3', 4' resp 5' fördert, so zeigt sich, daß bei einer mittleren Hubhöhe

von 3' = 271	} Pferdekräfte
• 4' = 331	
• 5' = 438	
und • 6' = 506	

erforderlich sind, die die vorberechnete Maschine zu liefern im Stande ist, selbst wenn die mittlere Hubhöhe bis zu 6 Fuß für beide Monate März und April steigen sollte, was durchaus nicht angenommen werden kann. Wird die Hubhöhe in einzelnen Fällen größer, so muß eine der mehr aufzuwendenden Kraft entsprechende Anzahl Pumpen für die Dauer dieser größeren Hubhöhe losgekuppelt und mit weniger Pumpen gearbeitet werden, wobei selbstredend weniger Wasser gefördert würde. Die Capacität der Pumpen, die bei je 8' Durchmesser je 50,265 □ Fuß Kolbenfläche und 6' Hubhöhe haben, ist noch etwas näher zu betrachten.

Jeder Auf- oder Niedergang eines Kolbens drückt $6 \times 50,265 = 301,59$ Cubikfuß Wasser fort (theoretisch, das praktische Quantum ist durch den oben gemachten Zusatz von 15 pCt. ausgedrückt). Es werden nun 24 Auf- und Niedergänge = $(12 - 2)$ per Minute von jeder Pumpe geleistet und dauert daher ein Auf- oder Niedergang $\frac{60}{24} = 2,5$ Sekunden und wird demnach per Sekunde $\frac{301,59}{2,5} = 120,63$ Cubikfuß engl. Wasser weggedrückt.

Jede Pumpe hat für jeden Auf- und jeden Niedergang 12 Ventillappen, à 38,5 □-Fuß engl. haltend. Also müßte das Wasser mit einer Geschwindigkeit von $\frac{120,63}{38,5} = 3,11'$

engl. per Sekunde in die Pumpen einströmen, um das erforderliche Quantum zu liefern. Diese Geschwindigkeit muß zur Ueberwindung der Contraction, Reibung und sonstiger hydraulischer Widerstände aber wesentlich größer sein, ist aber auch bei der vorhandenen tiefen Lage der Pumpen und dem angenommenen mittleren Binnen-Wasserstande ganz bedeutend viel größer, so daß hier Zweifel über den genügenden Einfluß des Wassers nicht stattfinden können, um so mehr, als das Vacuum in den Pumpen diese Geschwindigkeit befördert. Die oben berechneten 301,59 Cubikfuß engl. per Hub resp. 120,63 Cubikfuß engl. per Sekunde ergeben 352,5 resp. 141,0 Cubikfuß Bremer Maaß.

Es sollen nun gefördert werden, wie oben nachgewiesen ist 54050 Cubikfuß Bremer Maaß per Minute, also per Hub = $\frac{54050}{24} = 2252$ Cubikfuß. Nimmt man

dazu 6 Pumpen an, so würden sich per Hub = 321,7 und per Sekunde 128,6 Cubikfuß ergeben. (Die 15 pCt. Verlust sind hier in Rechnung gezogen.) Daraus erhellt, daß wenn 6 Pumpen 60 Tage à 20 Stunden im Gange gehalten werden, um das oben angeführte Quantum zu bewältigen, die 7te Pumpe nur etwa 23 Tage mit in Gang gesetzt zu werden brauchte, um allen Anforderungen zu entsprechen.

Uebrigens hängt die Bewältigung des vorhandenen Binnenwassers nicht allein von dieser Capacität der Pumpen, sondern von den Differenzen der Außen- und Binnenwasserstände, also der erforderlichen Hubhöhe wesentlich ab. Auch wird es sich als vortheilhaft herausstellen, nicht 20 Stunden täglich zu arbeiten, sondern in ununterbrochener Arbeit zu bleiben und dadurch Wärmeverluste zc. zu vermeiden. Man gewinnt dadurch $4 \times 60 = 240$ Stunden oder 10 Tage. Rechnet man nun, daß alle 15 Tage 1 Ruhetag gehalten werden müßte, so gehen dadurch nur 4 Tage verloren. Mit Ablösung der Mannschaft muß auch bei 20stündiger Arbeitszeit gearbeitet werden, weshalb auch hier bei 24stündiger Arbeitszeit dadurch keine Mehrausgabe entstehen wird.

Es würde nun zu untersuchen sein, ob der für die projectirte Entwässerungsanlage entworfene Schornstein für die Erzeugung des von der Maschine zu consumirenden Dampfes genügt. Bedeutet v die Ausflußgeschwindigkeit der Luft im Schornstein, t' die Temperatur des Rauches, h die Höhe des Schornsteins, für diesen Fall = 150 Fuß = 145' preuß. Maaß, so ist

$$v = 7,9 \sqrt{\frac{t' - 12}{832 - 2t'}} \cdot h$$

wobei die Temperatur der äußeren Luft im Verhältnisse zu $t' = 0$ gesetzt ist.

Das Volumen des an der oberen Schornsteinöffnung ausströmenden Rauches ist $F v$, wenn F der Querschnitt des Schornsteines ist, daher ist das Volumen der an der untern Oeffnung in die Feuerung strömenden Luft

$$V = \frac{1,045 \cdot F v}{1 + d t'}$$

worin $\frac{1,045}{1 + d t'}$ das specifische Gewicht des Rauches angiebt.

Wird nun für v der obige Werth gesetzt, so erhält man die durch den Rost in die Feuerung strömende Luft, wenn man den Contractionscoefficienten = 0,62 setzt,

$$V = \frac{1398 F \cdot \sqrt{t' - 12}}{273,2 + t' \cdot 832 + 2 t'} \cdot h$$

und hieraus

$$F = \left(\frac{273,2 + t'}{1398} \right) V \times \frac{\sqrt{832 + 2 t'}}{(t' - 12) h}$$

Es ist nun zunächst V zu bestimmen. Für 1 Pfund Kohlenstoff sind zum vollständigen Verbrennen 2,65 Pfund Sauerstoff nöthig, da nun die atmosphärische Luft 23,1 Gewichtstheile Sauerstoff enthält, so sind zum vollständigen Verbrennen von 1 Pfund Kohlenstoff 11,5 Pfund Luft nöthig, oder da Luft 773,7 mal leichter als Wasser ist, 134 Cubikfuß Luft.

Da ferner die eintretende Luft gezwungen ist, die ganze Schicht der aufgeschütteten Brennstoffe zu durchziehen, ehe sie an die Oberfläche kommt, wo die größte Hitze und vollständige Hitzentwicklung stattfindet, mithin diese Luft schon etwas reducirt wird, so muß man für 1 Pfund Kohlenstoff das Luftvolumen dreimal so groß, also zu 402 Cubikfuß Luft annehmen.

Es enthält nun 1 Pfund Steinkohlen etwa 0,8 Pfund Kohlenstoff, erfordert daher = 320 Cubikfuß Luft zum Verbrennen.

Nach früherer Berechnung waren 1,07 Pfund Steinkohlen per Sekunde nöthig, daher:

$$V = 320 \times 1,07 = 342,4 \text{ Cubikfuß.}$$

Dieses in die Formel eingesetzt, ferner für die Temperatur im Schornsteine (die bei gemauerten Schornsteinen = 280° Cels. ist) 280° gerechnet, ergiebt den Querschnitt F des Schornsteines

$$F = \frac{273,2 + 280}{1398} \times 342,4 \frac{\sqrt{832 + 560}}{268 \times 145}$$

woraus

$$F = 24,33 \text{ □ Fuß preuß. Maas}$$

$$\text{oder} = 25,05 \text{ □ Fuß engl. Maas}$$

sich ergiebt.

Es ist mithin eine Seite dieses Querschnittes = 5' engl. Maas zu nehmen, was mit den Angaben des Entwurfes fast ganz genau übereinstimmt.

An Rostflächen werden für die gesammten 8 Stück Kessel plus minus 276 Quadratfuß erforderlich werden, wobei $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{6}$, also 40 à 46 Quadratfuß auf die Luftspalten zu rechnen sind.

Nachdem nun diese Vorfragen und Berechnungen zc. erledigt, wird es zweckmäßig sein, zunächst eine Uebersicht über die einzelnen Theile des Projectes, eventuell deren Zulänglichkeit oder Unzulänglichkeit zu geben und kommt dabei zunächst

I. Das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen in Frage.

Für dasselbe ist zu bemerken, daß:

- 1) die projectirte Maschine genügt, daß dieselbe aber um den an sie zu stellenden Anforderungen vollständig Rechnung zu tragen mit 8 Kesseln à 690 □ Fuß Heizfläche haltend, versehen werden muß,
- 2) die projectirten 8 Dijnjeschen Pumpen genügen und daß es nicht anrathlich erscheint, deren Zahl oder Dimensionen zu ändern,
- 3) daß sämtliche zu dem Schöpfwerke führende Gräben, Fleethe und Canäle gründlich gereinigt, stellenweise vertieft und verbreitert und daß einige neue Fleetstrecken ausgegraben werden müssen,
- 4) daß 23 alte Siele zu entfernen und die vorhandenen Braaken zu umdeichen sind,
- 5) daß die Anlage eines 101' weiten mit dem Schöpfwerke verbundenen Sieles als höchst zweckmäßig anerkannt und beibehalten werden muß,

- 6) daß die Fundirung der Pumpenkammer auf Beton allein wohl kaum genügt, daß dieselbe ferner 1 Fuß tiefer, als früher projectirt, gelegt werden muß und daß die Umfassungsmauern sowie die Futtermauern oberhalb derselben zu verstärken sind. Daß ferner diese Pumpenkammer mit 2 weiteren Spundwänden zu versehen und daß die Bleche, die dieselben umschließen, von größerer Stärke, als früher projectirt, zu wählen sind,
- 7) daß eine Buschdeckung für die Ufer des Sammelbassins vor der Hand genügt, daß indessen die Ufer des Abflussscanales in einer Länge von etwa 300 Fuß (an jedem Ufer) mindestens mit hölzernen Bollwerken, statt der projectirten Buschdeckung zu schützen sind,
- 8) daß die Oberkante des Pfahlrostes für die projectirten Gebäude um 1 Fuß tiefer als früher angenommen zu legen sind und daß die projectirte Grundfläche des Schornsteinrostes zu vergrößern ist.
- 9) daß das, nur für 6 Kessel projectirte Kesselhaus um etwa 1750 □ Fuß vergrößert werden muß, um 8 Kessel aufnehmen zu können und daß an dasselbe ein Anbau für eine Schmiede gemacht werden muß,
- 10) daß die berechneten Anlagekosten einestheils wegen unzulänglicher Ansätze und Rechnungsfehler nicht genügen und daß dieselben wegen der sub 6—9 angeführten Veränderungen nicht unwesentlich vermehrt werden,
- 11) daß endlich die zu 13,000 Thaler veranschlagten Betriebskosten nicht ausreichen werden.

II. Für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen.

- 1) Die Maschine bleibt dieselbe wie sub I 1; es werden indessen für die Erzeugung des nöthigen Dampfquantums vor der Hand nur 6 Kessel von je 690 □ Fuß Heizfläche erforderlich,
- 2) die projectirten 8 Dijnjeschen Pumpen werden unverändert beibehalten, ebenso wie die Größe der Pumpenkammer dieselbe bleibt, da solche sich später wohl nicht vergrößern läßt, wenn das Entwässerungsgebiet sich um 8000 Morgen vergrößern sollte,
- 3) das Reinigen zc. der Fleethe, Canäle und Gräben bleibt wie sub I 3,
- 4) wie ad I 4,
- 5) wie ad I 5,
- 6) wie ad I 6,
- 7) wie ad I 7,
- 8) wie ad I 8,
- 9) daß für das ganze Entwässerungsgebiet zu plus minus 5000 □ Fuß projectirte Kesselhaus mit angehängter Schmiede wird auch hier beibehalten, obschon nur 6 Stück Kessel aufgestellt zu werden brauchen. Es muß auch bei Ausführung desselben gleich Rücksicht auf die erforderlichen Fundirungen für den Mehrbedarf an Kesseln genommen werden, weil später, wenn die fraglichen 8000 Morgen dem Entwässerungsverbande beitreten sollten, eine Kammung in oder hart neben dem Gebäude nicht stattfinden darf.
- 10) die berechneten Anlagekosten genügen auch hier nicht und werden dieselben auch in diesem Falle vermehrt werden müssen und zwar aus den sub I 6—9 gedachten hier gleichfalls in Betracht kommenden Gründen.

Geht man nun zu den Anlagekosten resp. zu deren Ermittlung nach den vorstehenden Angaben über, so würden dieselben zunächst in Betracht zu ziehen sein

I. Für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen.

Dieselben ergeben sich nun folgender Maßen:

- a. für die Maschine mit 8 Pumpen und 8 Stück Kesseln von je 690 □ Fuß Heizfläche nach einer desfalls eingezogenen

Erfundigung = 110,000 + 10,000 spf 120,000

Transport spf 120,000

	Transport	asp	120,000
b.	der revidirte Anschlag über Erbauung des Maschinengebäudes mit Pumpenanlage und Durchlaß ergibt statt der früher zu 65,500 <i>asp</i> berechneten Summe	asp	76,100
c.	das Tieferlegen der Pumpenkammer um 1 Fuß erfordert an Ausgaben für Mauerwerk 2c. 2c. (excl. Erdarbeiten) mehr plus minus 4000 Cubikfuß à $\frac{1}{3}$ <i>asp</i>	asp	800
d.	die Verstärkung der Mauern zu beiden Seiten der Pumpenkammern erfordert eine Ausgabe von 4800 Cubikfuß plus minus à $\frac{1}{3}$ <i>asp</i>	asp	960
e.	die Verstärkung der Futtermauern resp. deren Tieferlegung um 1 Fuß erfordert plus minus 4000 Cubikfuß, per Cubikfuß wegen der Kosterbreiterung $\frac{1}{3}$ <i>asp</i> rund	asp	1333
f.	die Vermehrung der Spundwände um 2 Stück erfordert eine Ausgabe von plus minus 150 × 15	asp	2250
g.	die erforderliche Verstärkung der Bleche der Pumpenkammer wird (nach E. Waltjen) eine Mehrausgabe zu Wege bringen von	asp	4000
h.	die Tieferlegung der Pfahlroste des Maschinenhauses um 1 Fuß wird (excl. Erdarbeiten) eine Mehrausgabe zu Wege bringen von	asp	900
i.	die Vergrößerung des Kesselhauses um plus minus 1750 Fuß bringt eine Mehrausgabe zu Wege von	asp	3500
k.	die Vergrößerung der Grundfläche des Schornsteines um 215 Fuß bringt eine Mehrausgabe zu Wege von	asp	845
l.	der revidirte Kostenanschlag für die Erdarbeiten ergibt, da die Ansätze wesentlich vermehrt werden mußten, um die verlangte Arbeit auch wirklich beschaffen zu können, sowie unter Berücksichtigung der Vermehrung der Arbeit, welche durch Tieferlegen der Pumpenkammer entsteht	asp	24,800
m.	für die Anlegung von 2 × 300 lfd. Fuß hölzerner Bollwerke an dem Ausflußcanale des Schöpfwerkes sind, da dasselbe in seinen Hauptbestandtheilen der Dauer wegen von gesundem Eichenholz herzustellen sein wird, 9000 <i>asp</i> erforderlich. Es sind indessen davon die Maschinenarbeiten abzusehen, welche durch das Bollwerk überflüssig gemacht werden, mit etwa 800 <i>asp</i> , so daß in Rechnung kommen	asp	8200
n.	die oben vorgeschlagene Holzsubstruction unter dem Beton der Pumpenkammer wird ferner eine Ausgabe zu Wege bringen von plus minus	asp	3500
o.	für die Aufführung des Wohnhauses für den Maschinenisten haben statt der früher veranschlagten 4000 <i>asp</i> berechnet werden müssen	asp	4300
	(Sollte dieses Gebäude einen Pfahlrost oder eine sonstige Holzsubstruction, die in der Zeichnung und dem Anschläge nicht angenommen, haben müssen, so würden sich die Ausgaben für dasselbe um etwa 1500 <i>asp</i> vermehren. Es ist indessen vor der Hand davon abgesehen, da sich annehmen läßt, daß der Baugrund genügend untersucht und die Anbringung einer Substruction für nicht erforderlich erachtet sein wird.)		
p.	die Kosten für den Landankauf sind beibehalten mit	asp	2600
q.	die Kosten für die Herstellung einer Transportbahn mit Krahn, der Planke zur Einfriedigung des Kohlenlagers, für Bauhütten, für Anschaffung von Rammen und sonstigen Geräthschaften, sowie für verschiedene, vorher nicht zu be-		
	Transport	asp	254,088

Transport *af* 254,088
 rechnende Ausgaben sind veranschlagt zu 8900 *af*, wofür,
 da in dieser Summe alle unvorhergesehenen Fälle berück-
 sichtigt sind, wohl richtiger etwas mehr zu setzen sein dürfte.
 Ich habe diese Summe angenommen zu *af* 10,912
 Summa I. für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen *af* 265,000

II. Für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen.

Die bei der Veranschlagung der Kosten für das Entwässerungsgebiet berechnete
 Summe von *af* 265,000
 ist, wie oben nachgewiesen, auch für das Entwässerungsgebiet von
 39,200 Morgen im Allgemeinen beizubehalten und sind von dieser
 Summe nur folgende Absätze zu machen:

- a. Ersparung für 2 Kessel, deren Aufstellung nicht eher erforder-
 lich wird, als bis die ganze Zahl von 47,200 Morgen in
 den Entwässerungsverband eintritt à 2500 *af* *af* 5000
- b. Ersparniß an Ummauerung dieser Kessel 2c. *af* 500

Zusammen *af* 5500

Summa II. für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen *af* 259,500

Es müssen nun diese beiden letzten Summen von *af* 265,000
 resp. von *af* 259,500

für die Entwässerungsgebiete von 47,200 resp. von 39,200 Morgen auf den ersten
 Blick ziemlich hoch erscheinen, allein bei genauerer Erwägung der ganzen Sachlage
 wird sich das leicht anders herausstellen namentlich wenn man andere größere Ent-
 wässerungsanlagen und deren Kosten mit den hier in Frage kommenden vergleicht.

Vergleicht man z. B. einige Holländische Entwässerungsanlagen mit dem vor-
 liegenden Falle und betrachtet man zunächst das Schöpfwerk von Arkenfendam, welches
 nur 90 Pferdekräfte zu leisten im Stande ist, zur Entwässerung eines Polders von
 27,200 Bremer Morgen dient und dessen Erbauung (ohne Canäle, Fleethe 2c.) 250,000 fl.
 gekostet hat, so ergibt sich, daß das Anlagecapital = $\frac{250,000}{27,200} = 9,2$ fl. Holländ.

oder 4 Thaler 54 Grote Gold per Bremer Morgen beträgt.

Die beiden in Bommelerwaard aufgestellten Maschinen, zusammen 200 Pferde-
 kräfte stark, entwässern ein Terrain von 25,900 Bremer Morgen und haben die
 Anlagekosten (ohne Canäle, Fleethe 2c.) 318,000 fl. oder per Bremer Morgen
 $\frac{318,000}{25,900} = 12,3$ fl. Holl. = 6 Thaler 27 Grote Gold betragen.

Die für die projectirte Anlage erwachsenden Kosten ergaben sich für ein Gebiet
 von 47,200 Morgen bei Annahme einer Maschine, die bis zur Leistung von 441
 Pferdekräften gesteigert werden kann zu 265,000 Thaler, es kommt mithin auf den
 Morgen ein Anlagecapital von 5 Thaler 44 Grote. Für die Entwässerung eines
 Terrains von nur 39,200 Morgen mit Beibehaltung der vorgedachten Maschine sind
 nach obenstehenden Berechnungen auszugeben 259,500 Thaler, es kommt mithin auf
 den Morgen ein Anlagecapital von 6 Thaler 44 Grote.

Es geht aus diesen Betrachtungen zur Genüge hervor, daß die Anlagekosten
 sich in dem vorliegenden Falle, namentlich in Anbetracht der außerordentlich großen
 Maschinenkraft, die zur Bewältigung der großen Wassermenge und der bis zu 12 Fuß
 steigenden Hubhöhe erforderlich ist, als äußerst günstig herausstellen und daß der mit
 Bestimmtheit zu erwartende große Vortheil zu der zu machenden Ausgabe in dem
 wünschenswerthesten Verhältnisse steht.

Die Betriebskosten, die in dem Gutachten vom 27. Juli 1858 für ein Ent-
 wässerungsgebiet von 47,200 Morgen theoretisch zu 13,000 Thaler berechnet sind,
 werden sich nun ebenfalls theoretisch folgendermaßen herausstellen:

- 1) Nach obenstehender Angabe werden an Kohlen im un-
 günstigsten Falle erforderlich 527 Last à 35 Thaler. *af* 18,445
- 2) Fett- und Delverbrauch nach Angabe von C. Waltjen. " 600

Transport *af* 19,045

	Transport <i>apf</i>	19,045
3) Hanf, Kitt, Kosten.....	"	400
4) Kesselabgang 10 pCt. des Anlagecapitals = 20,000 Thlr.	"	2,000
5) Abnutzung der Maschine, für Reparaturen aller Art 3 pCt. von dem Anlagecapitale für die Maschine 2c. von 100,000 Thaler.	"	3,000
6) Gehalt des Obermaschinisten bei freier Wohnung.....	"	500
7) Gehalt des Hilfsmaschinisten bei freier Wohnung.....	"	300
8) Ausgabe für einen stets in Arbeit befindlichen Arbeiter...	"	200
9) Für 4 Heizer in runder Summe für die erforderliche Arbeitszeit.....	"	400
	Summa = <i>apf</i>	25,845

Diese 25,845 Thaler Betriebskosten gelten, wie oben gesagt, für den bekanntesten ungünstigsten Fall, wogegen im günstigsten Falle selbstredend bedeutend weniger Kohlen, höchstens $\frac{1}{4}$ des Betrages, consumirt werden.

Im normalen Falle werden (wie aus den anliegenden Gutachten und Berechnungen hervorgeht) von dem oben für den ungünstigsten Fall zu verbrauchenden Kohlenquantum von 527 Last, da beide sich etwa wie 11:15 verhalten = $\frac{11}{15}$ oder rund 385 Last verbraucht, wodurch sich die vorberechneten Betriebskosten um 4,970 Thaler verringern, also

$$= 20,875 \text{ Thaler pl. min.}$$

im gewöhnlichen normalen Falle theoretisch repräsentiren werden.

Ein Umstand, der außer dem offenbar zu gering angeschlagenen Kohlenverbrauche nicht unwesentlich zu der Vermehrung dieser Betriebskosten mit beigetragen, ist der, daß die Kesselabnutzung vorläufig zu 10 pCt. oder 2000 Thaler angenommen worden ist, wodurch sich solche gegen den früheren Anschlag um 1450 Thaler heben. Außerdem hat bei der Berechnung der Abnutzung der Maschine und der Reparaturen um 1595 Thaler höher gegriffen werden müssen und sind die dafür ausgeworfenen 3 pCt. wohl nicht zu hoch gegriffen.

Bei Annahme eines Abwässerungsgebietes von nur 39,200 Morgen sind von den für den ungünstigsten Fall berechneten Betriebskosten ad. *apf* 25,845 abzusetzen

1. für geringeren Kesselunterhalt.....	<i>apf</i>	200
2. für geringeren Kohlenverbrauch $\frac{1}{5}$	"	3685
	"	3885
Mithin sind hier im ungünstigsten Falle die Betriebskosten zu	"	21,960
anzunehmen, während sich dieselben für den normalen Fall zu etwa $\frac{4}{5}$ des obigen Betrages oder rund zu.....	"	17,500
herausstellen werden.		

Wenn nun in dem Vorstehenden eine Beleuchtung und Berechnung des fraglichen Projectes, vom rein theoretischen Standpunkte aus gegeben wurde, so dürfte es nicht uninteressant, für die Anlage selbst aber in hohem Grade wichtig erscheinen, dasselbe, namentlich aber die Gestaltung der wirklich aufzuwendenden durchschnittlichen Betriebskosten vom praktischen Standpunkte aus zu beleuchten.

Oben sind die Betriebskosten

1. für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen,		
a. im ungünstigsten Falle zu.....	<i>apf</i>	20,875
2. für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen dagegen		
a. im ungünstigsten Falle zu.....	"	17,500

theoretisch berechnet.

Dieselben werden sich indessen in der Praxis nicht ganz unwesentlich vermindern, denn

I. ist sub I a. die jährliche Kesselabnutzung zu 10 pCt. mit 2000 Thalern angesetzt, welche Ausgabe sich wesentlich anders gestalten dürfte.

Die Dauer eines Dampfkessels wird bei einem gewöhnlichen durchlaufenden Betriebe zu 10 Jahren theoretisch angenommen, da indessen die hier in Rede stehen-

den Kessel nur während einer gewissen, kurzen Zeit eines jeden Jahres arbeiten sollen, ja Fälle eintreten können, wo dieselben ein ganzes Jahr lang fast gar nicht gebraucht werden, so kann man die Dauer derselben mit vollem Rechte zu mindestens 16 Jahren ansetzen. Ferner können die jährlich für Kesselabnutzung zurückzulegenden Summen belegt und die zu 4 pCt. angenommenen Zinsen derselben alljährlich zum Capitale geschlagen und ebenfalls wieder zinstragend gemacht werden. Nimmt man diesen Modus, der in theoretischen Berechnungen aber keine Berücksichtigung finden kann, an, so ergibt sich, daß um in 16 Jahren das volle Anlagecapital für die Kessel zu beschaffen, jährlich nur 843,99 Thaler, wofür rund 850 Thaler gesetzt werden sollen, aufzubringen sind. Es werden mithin an dieser Position $2000 - 850 = 1150$ Thaler gespart werden können.

II. Es ist oben sub 5 ein Ansat für Abnutzung der Maschine, sowie für deren vorkommende Reparaturen mit 3000 Thaler gemacht und verhält es sich damit genau ebenso wie mit der sub I. angeführten Kesselbenutzung. Praktisch wird sich die Sache hier ebenfalls günstiger herausstellen.

Die Dauer der Maschine resp. ihrer Haupttheile ist mit Sicherheit mindestens auf etwa 40 Jahre anzunehmen, es wird also in 40 Jahren das ganze Anlagecapital zurückzulegen sein, was durch eine jährliche Zahlung von 1 pCt., welche zu 4 pCt. angelegt und wobei Zinsen wieder zum Capitale geschlagen und zinstragend gemacht werden, geleistet werden kann. Es sind also dafür jährlich 1000 Thaler zu berechnen, sowie ferner $\frac{1}{2}$ pCt. für laufende Reparaturen, was zusammen 1500 Thaler p. a. und somit eine jährliche Ersparung von $3000 - 1500 = 1500$ Thaler ergibt.

Zieht man nun diese beiden nicht unwesentlichen Ersparungen in Betracht, so erhält man

- 1) die Betriebskosten für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen,
 - a. im ungünstigsten Falle zu $25845 - 2650 = 23,195$ Thaler,
 - b. im normalen Falle zu $20875 - 2650 = 18,225$ Thaler,
- 2) die Betriebskosten für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen,
 - a. im ungünstigsten Falle zu $21960 - 1790 = 20,150$ Thaler,
 - b. im normalen Falle zu $17,500 - 1790 = 15,710$ Thaler.

III. Es ist bei der obenstehenden theoretischen Berechnung angenommen, daß das gesammte, im Felde vorhandene Wasser, welches wie oben und in den früheren Gutachten zu 3384 resp. 2843 m. Millionen Cubikfuß in dem ungünstigsten Falle berechnet werden mußte, in der Zeit vom 1. März bis 1. Mai oder in 60 Tagen vollkommen ausgeschöpft werden solle, ohne daß dabei auf einen Sietzug, der bei einer rein theoretischen Berechnung und unter Anbetracht der Möglichkeit, daß wirklich in dieser Zeit der Außenwasserstand solchen nicht gestatte, auch nicht beachtet werden dürfte, Rücksicht genommen ist. Es wird daher gut sein, wenn man auch in der Praxis den bekannten ungünstigsten Fall so betrachtet, daß während der zwei Hauptschöpfmonate Sietzug wirklich nicht stattfindet.

Dieser Sietzug wird aber in den günstiger fallenden resp. den normalen Jahren mit Bestimmtheit stattfinden, und greift man, meiner Ansicht nach, gewiß nicht zu hoch, wenn man von den 60 Schöpftagen durchschnittlich nur 6 als solche bezeichnet, an denen ein Sietzug statthaben kann. (Gewisses läßt sich darüber selbstredend nicht sagen, da der Außenwasserstand hier allein maßgebend ist.) Strömt nun aber an diesen 6 Tagen das Wasser während 2 mal sechs = 12 Tyden ab, so verringert sich dadurch die Ausgabe für Kohlen schon um etwa 22,6 Last Kohlen mal 35 Thaler = 791, rund 800 Thaler.

IV. Nimmt man die von dem hiesigen Physicus Dr. med. Heineken seit einer Reihe von Jahren angestellten sorgfältigen meteorologischen Beobachtungen zur Hand, so ergibt sich daraus mit genügender Bestimmtheit, daß auf einen Zeitabschnitt von 32 Jahren durchschnittlich 4 trockene Jahre zu rechnen sind, welche die Ausgabe für das Ausschöpfen des Binnenwassers auf ein Minimum reduciren. Nimmt man nun nur an, daß in diesen vier Jahren sich diese Ausgaben auf ein Viertel der oben berechneten Kosten für Kohlen reduciren, so tritt dadurch in 32 Jahren eine Ersparung an den Betriebskosten:

- 1) für das Gebiet von 47,200 Morgen von 54,200 Thalern, sowie
- 2) für das Gebiet von 39,200 Morgen von 43,120 Thalern ein.

Da nun diese Ersparniß über einen Zeitabschnitt von 32 Jahren zu vertheilen ist, so ergeben sich für 1 Jahr:

- 1) für das Gebiet von 47,200 Morgen rund 1700 Thaler;
- 2) für das Gebiet von 39,200 Morgen rund 1340 Thaler.

Within werden die Betriebskosten, die oben praktisch schon zu 20,150 Thalern resp. 15,710 Thalern berechnet sind:

- 1) für das Entwässerungsgebiet von 47,200 Morgen = $20150 - (800 + 1700) = 17,650$ Thaler etwa
- 2) für das Entwässerungsgebiet von 39,200 Morgen = $15,710 - (800 + 1340) = 13,570$ Thaler etwa für ein Durchschnittsjahr betragen.

Diese Berechnung, bei der mit Vorsicht alles dasjenige in Betracht gezogen ist, was practisch in Betracht kommen und der Anlage resp. den Contribuenten Vortheil bringen kann, giebt von der oben gegebenen theoretischen Berechnung nicht unwesentlich abweichende Resultate, was auch selbstredend nicht wohl anders sein kann, da bei theoretischen Berechnungen immer die ungünstigsten Fälle zu Grunde gelegt werden müssen, um auch die für die Ueberwindung derselben erforderlichen Kosten, die erforderlichen Maschinenkräfte zc. genau constataren zu können.

Während die ganze Anlage auf den bekannten ungünstigsten Fall basirt werden muß, steht aber nichts im Wege, die günstigen Fälle, wie vorstehend geschehen, bei Ermittlung der wirklich zu leistenden Betriebskosten mit in Rechnung zu ziehen. Außerdem kann der Verbrauch deutscher Kohlen, die beim Maschinenbetriebe jetzt hauptsächlich Verwendung finden und sich weit billiger als englische Kohlen stellen, den Betriebskosten wesentlich zu Gute kommen. Vergleicht man dieses Resultat mit dem in meinem Reiseberichte über die Holländischen Entwässerungsanlagen gegebenen Nachweise, wo z. B. bei der der Bommelwaarder Entwässerungsanlage durchschnittlich 38 Grote pro Morgen gezahlt werden (in welchem Beitrage allerdings Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals mit begriffen sind, die indessen die Höhe von 11,4 resp. 13,5 Grote per Morgen nicht erreichen) so dürfte der vorliegende Fall als ein günstiger für die Contribuenten zu bezeichnen sein.

Nicht unterlassen kann ich es, hier noch auf die unberechenbare Segnung aufmerksam zu machen, welche dem Blocklande, sowie allen an der projectirten Entwässerungsanlage theilhabenden Feldmarken und Ländereien durch die Errichtung des Schöpfwerkes unbedingt erwachsen müssen.

Groß sind die Schwierigkeiten die sich der Ausführung des ganzen Projectes entgegenstellen, groß durch die Masse des zu bewältigenden Wassers, der täglich durch Ebbe und Fluth wechselnden Außenwasserstände, sowie der starken und variablen Subhöhen, aber über alle Erwartungen reich wird auch der Lohn sein. Was gute Entwässerungsanlagen nutzen, wie sie den Grundwerth zu ungeahnter Höhe steigern, die Production des trocknen gelegten Landes vermehren, die Wohlfahrt und den Gesundheitszustand der Bewohner fördern und die Steuerkraft desselben heben können, davon giebt uns das an derartigen Anlagen so reiche Holland den schlagendsten Beweis.

Im Vorstehenden glaube ich mich des mir unterm 22./23. August d. J. gestellten Auftrages, so gut es mir bei der Menge der mir sonst obliegenden Arbeiten möglich war, entledigt zu haben. Ehe ich jedoch dieses Referat schließe, muß ich auf einen Umstand, der in dem ganzen vorliegenden Projecte nicht zur Sprache gebracht ist, aufmerksam machen.

Es ist nämlich für den Betrieb des Schöpfwerkes nur eine Dampfmaschine angenommen, auf der also die ganze zu bewältigende Arbeit beruht und die, wenn sie durch irgend einen unglücklichen Umstand, durch den Bruch des einen oder andern Theiles, einmal den Dienst versagt, einen Aufenthalt in der Fortschaffung des Binnenwassers und somit ein Fehlschlagen aller auf sie gegründeten Hoffnungen herbeiführen kann. Zwar ist die projectirte Maschine so construirt, daß eine Befürchtung für dieselbe nicht leicht eintreten kann und sind auch an anderen Orten Schöpfwerke auf nur eine Maschine angewiesen. Indessen dürfte doch die Frage, ob man, unter Beibehaltung des ungetrennten Schöpfwerkes resp. der Wasserzuleitung und des Ausflußcanales nicht die Pferdekräfte der projectirten Maschine zweckmäßig trennen und dafür 2 Maschinen aufstellen könnte, nicht ganz unerörtert gelassen werden.

Zwei Maschinen, von denen jede, unter Berücksichtigung aller Verluste plus minus 230 Nettopferdekkräfte leisten müßte, lassen sich nach einer desfalls mit dem Herrn C. Waltjen gehaltenen Besprechung recht wohl anwenden und neben dem jetzt projectirten Schöpfwerke aufstellen.

Alle sonstigen Verhältnisse der Anlage bleiben dieselben und wird nur das Anlagecapital bei Annahme zweier Maschinen um 15 à 18,000 Thaler etwa vermehrt werden müssen, wogegen sich durch die Anwendung zweier Maschinen die Betriebskosten etwas verringern werden. Letzterer Umstand wird dadurch herbeigeführt, daß bei geringen Hubhöhen, event. in den Sommermonaten, wenn weniger Binnenwasser zu beseitigen, stellenweise nur mit einer Maschine wird gearbeitet werden können, wodurch sich der Kohlenverbrauch, der als wesentlichster Factor für die Betriebskosten zu betrachten, vermindern lassen wird. Außerdem läßt es sich nicht verkennen, daß das Vorhandensein zweier Maschinen eine doppelte Sicherheit darbietet, und daß, falls die eine Maschine einmal während der Hauptschöpfzeit (und gerade in dieser Zeit, wo die Maschine stark arbeiten muß, kann selbstredend am leichtesten eine Reparatur entstehen) still stehen müßte, die andere ruhig an der Lösung der gestellten Aufgabe weiter arbeiten kann.

Wenn ich selbst nun auch davon überzeugt bin, daß die projectirte Maschine nicht leicht den Dienst versagen und daß dieselbe allein genügen kann, so habe ich doch nicht unterlassen wollen, auf eine vielleicht nicht unzweckmäßige und unverkennbar größere Sicherheit gebende Trennung derselben hinzuweisen, event. eine solche der technischen Baucommission zu besonderer Erwägung zu verstellen.

Bremen, den 18. November 1860.

(gez.) Berg.

Unter-Anlage V
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. October 1861.

Gutachten

der technischen Baucommission, betreffend die Entwässerung des Blocklandes.

Nachdem das von dem verstorbenen Wasserbaudirector Brockmann unter Zuziehung des Inspectors Leonhardt und Landvoigts Neeka bearbeitete Project der Entwässerung des Blocklandes, wie solches in den anbei zurückerfolgenden Anlagen erläutert, durch den Baudirector Berg revidirt und dessen Referat vom 18. November 1860 den unterzeichneten Mitgliedern der technischen Baucommission vorgelegt war, erlauben sich dieselben, nach vorheriger, unterm 23. d. M. stattgehabter Berathung, nachstehend ihr Gutachten über diesen Gegenstand abzugeben.

Das vorliegende, für ein Abwässerungsgebiet von 39,200 Morgen und für ein solches von 47,200 Morgen ausgearbeitete Project umfaßt die Feldmarken Horn, Lehe, Oberblockland, Niederblockland, Wummefiede, Wasserhorst, Grambkermoor, Burg, Bahr, Schwachhausen, Pagenthorn, Hastedt, Osterholz, Lenever, Ellen, Ellenerbrook, Schövenmoor, Sebaldsbrück, Rockwinkel, Oberneuland, Borgfeld, Uthbremen, Walle, Gröpelingen, Oslebshausen, Grambke und die Bürger-Viehweide.

Dasselbe hat den Zweck, das in diesen Feldmarken sich sammelnde Winterwasser, dessen Massen durch sorgfältige Ermittlungen bei ersterem Areal zu 2843 Millionen Cubikfuß (in ungünstigstem Falle) bei dem zweiten Areal zu 3384 Millionen Cubikfuß (im ungünstigsten Falle) festgestellt ist, in einer gewissen gegebenen Zeit, die, vorläufig bis zum 1. Mai jeden Jahres angenommen, fortzuschaffen und in den Lesumfluß abzuleiten. Zur Erreichung dieses Zweckes soll in der Gegend der sog. Waller

Braake, zwischen Grambtermoor und Wasserhorst, ein auf das System der sog. Sijnje'schen Kastenpumpen basirtes, durch eine Dampfmaschine von etwa 450 Netto-Pferdekräften zu bewegendes Schöpf- oder Pumpwerk erbaut und soll dasselbe außerdem zur Ermöglichung eines kostenfreien Wasserabflusses, wenn der Stand des Außenwassers solchen gestattet, mit einer Sielöffnung von 101 Fuß lichter Weite versehen werden.

Die Zuleitung des Wassers zu dem Schöpfwerke soll durch die jetzt vorhandenen Seitens der betreffenden Interessenten theilweise zu verbreiternden, zu reinigenden und miteinander zu verbindenden Canäle, Fleethe und Gräben erfolgen. Die in dem zu entwässernden Terrain befindlichen, den Zutritt des Cuverwassers befördernden Braaken sollen, wo das erforderlich wird, Seitens der Interessenten umdeicht, von den vorhandenen alten, theilweise schlechten und gefährlichen Sielen 23 Stück zugekämmt und nur der Kuh-, Witterungs- und Dammziel beibehalten werden. Das in trockeneren Jahren zur Sommerzeit erforderlich werdende Einlassen von Wasser in die Gräben zur Tränkung des Viehes u. soll durch die mit dem Schöpfwerke verbundene Sielöffnung von der Lesum aus und unter günstigen Umständen, demnächst auch von der Weser aus bewirkt werden.

Die Ausführung dieses Projectes für das Areal von 47,200 Morgen würde eine Ausgabe von 265,000 Thalern, für das Areal von 39,200 Morgen aber eine solche von 259,500 Thalern zu Wege bringen, während sich die jährlichen, durchschnittlichen Betriebskosten für den ersten Fall zu 17650 Thalern, für den zweiten Fall zu 13,570 Thalern annähernd und nach den dieserhalb aufgestellten Annahmen berechnen.

Indem die Unterzeichneten wegen der Details dieser Anlagen, deren Wiederholung zu viel Zeit und Raum beanspruchen würde, auf das Gutachten und namentlich auf das anliegende übersichtliche Referat des Baudirectors Berg vom 18. November v. J. verweisen, erklären sich dieselben mit dem der Ausführung der ganzen Entwässerungsanlage zu Grunde gelegten Plane vollkommen einverstanden, stimmen auch den in dem vorgedachten Referate vom 18. November v. J. vorgeschlagenen, zweckmäßigen und nothwendigen Abänderungen einzelner Details und Berechnungen, mit Ausnahme der Fundamentirung der sogenannten Pumpenkammer, vollkommen bei. Nach Ansicht des Baurathes van Ronzelen und des Baudirectors Schröder würde solche unter dem Beton nicht mit Schwellrost zu versehen, dagegen aber die Betonlage derselben um 1 Fuß zu verstärken sein, wobei sich indessen Beide eine demnächstige Untersuchung des Terrains der Baugrube und damit die Feststellung ihrer Ansicht vorbehalten.

Namentlich sind sämtliche Unterzeichnete mit dem Vorschlage des Baudirectors Berg, die projectirte Dampfmaschine zu theilen und dadurch die Sicherheit der Wirkung der Anlage wesentlich zu heben durchaus einverstanden und halten es mit demselben für die Ausführung des ganzen Werkes besonders empfehlenswerth, nicht gleich mit der Anschaffung beider Maschinen vorzugehen, vielmehr erst eine derselben von plus minus 225 bis 250 Nettopferdekräften (Hochdruckmaschine mit Expansion und Condensation) anzuschaffen und aufzustellen, dadurch die Anlagekosten wesentlich zu verringern und durch die Inangabe derselben eine bestimmte Erfahrung für die Feststellung der erforderlichen Schöpfzeit und die zur Bewältigung ungünstigerer Fälle etwa noch fehlende Maschinenkraft zu gewinnen.

Sie hegen die Ueberzeugung, daß, wenn die projectirten Baulichkeiten (für 2 Maschinen cum annex.) in ihren Fundamenten und der 101' weiten Sielanlage vollkommen ausgeführt, dagegen die Hochbauten nur soweit als erforderlich hergerichtet und eine Maschine mit einer Leistung von 225 bis 250 Nettopferdekräften und 4—5 Sijnje'schen Kastenpumpen von den vorgeschlagenen Dimensionen aufgestellt wird, das vorgestekte Ziel (durchaus ungünstige Jahre mit hohen Binnen- und höheren Außenwasserständen ausgenommen) wenn auch nicht immer bis zum 1. Mai jeden Jahres erreicht werden wird. Man wird dabei die niedrigeren Außenwasserstände mit Sorgfalt zur Abführung des Binnenwassers benutzen und sich namentlich darauf legen müssen, den letzten Rest des Feldwassers, der für den Graswuchs die nachtheiligsten Folgen herbeiführt, durch das Schöpfwerk fortzuschaffen. Es wird sich außerdem bei der Ausführung dieses von uns vorgeschlagenen Modus durch längere Beobachtungen herausstellen, ob nicht, wie wir mit Recht vermuthen dürfen, die Anlage eines ferner-

weiten, vielleicht 30 bis 40 Fuß weiten Abwässerungssoles die Aufstellung einer zweiten Maschine überflüssig machen, eventuell die Zahl der Pferdekkräfte derselben wesentlich herabdrücken könnte.

Was nun die Kosten der Anlage, wenn solche in der vorgedachten Weise zur Ausführung gebracht wird, betrifft, so werden sich dieselben nach einer desfallsigen Berechnung zu 185,000 Thalern herausstellen.

Die Betriebskosten, deren Höhe selbstredend von der günstigen oder ungünstigen Gestaltung der Witterungs- und Wasserverhältnisse des betreffenden Jahres abhängt, lassen sich mit vollkommener Sicherheit nicht vorausbestimmen, wir glauben indessen dem durchschnittlichen jährlichen Betrage derselben ziemlich nahe zu kommen, wenn wir dieselben folgendermaßen berechnen:

1) Kohlenverbrauch 250 Last à 35 <i>sp</i>	<i>sp</i> 8750. —
2) Fett- und Ölverbrauch	" 400. —
3) Hanf, Kitt, Kosten	" 200. —
4) Kesselabnutzung	" 400. —
5) Abnutzung der Maschine und Reparaturen	" 600. —
6) Gehalt des Maschinisten bei freier Wohnung	" 500. —
7) Gehalt des Hülfsmaschinisten bei freier Wohnung	" 300. —
8) 2 Heizer	" 200. —
9) Arbeitslöhne	" 200. —
	<i>sp</i> 11,550. —

wofür rund 11,600 Thaler angeseht werden können.

Es ist indessen in dieser Berechnung Rücksicht auf eine Amortisation des Anlagecapitals (mit Ausnahme desjenigen für die Maschine und die Kessel), sowie auf dessen Verzinsung nicht genommen. In gleicher Weise sind bei der Berechnung der Anlagekosten diejenigen Ausgaben, welche für die Instandsetzung der Canäle, Gräben und Fleethe, der Umdeichung der Braaken, der Ausdeichung der alten Ziele, der Anlegung von Stauen für etwaige Bewässerung beschafft werden müssen, da solche von den Interessenten der einzelnen Feldmarken zu leisten, nicht in Betracht gezogen. Wir können nicht umhin ganz besonders darauf aufmerksam zu machen, daß namentlich das Aufräumen und stete Reinhalten der Zuflußcanäle, Fleethe und Gräben eine ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert und unter strenge Controle Seitens der betreffenden Behörde gestellt und darunter stets gehalten werden muß.

Sodann glauben die Unterzeichneten im Interesse der Anlage eine spätere sorgfältige Untersuchung des zu entwässernden Terrains in der ganzen Längenausdehnung der hier in Frage kommenden Deiche durch ausgedehntere Bohrungen und demnächstige graphische Zusammenstellung derselben empfehlen zu können. Es würde sich dadurch vielleicht das sicherste Mittel zur Auffindung derjenigen Stellen, welche dem Binnenlande das meiste Cuverwasser zuführen, darbieten und damit wenigstens ein bestimmter Anhaltspunkt zur allmählichen Bekämpfung dieses Uebels, nach den neueren über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen angebahnt werden können.

Ferner wäre es, ohne daß dadurch eine Verzögerung der Ausführung der projectirten Entwässerungsanlage herbeigeführt werden soll, wünschenswerth, jezt schon ein Augenmerk darauf zu richten, ob es thunlich erscheint, eventuell sich demnächst einrichten läßt, das dicke Winterwasser der Weser durch den Dobbencanal nach dem Blocklande einzulassen und dessen Niederschlag zur allmählichen Erhöhung des Terrains quaest. in den Wintermonaten mit Nutzen zu verwenden.

Schließlich hegen die Unterzeichneten die Ansicht, daß zu einer vollständigen Ausführung des ganzen Entwässerungsplanes eventuell zu Aufstellung der zweiten Maschine und dazu gehörenden Hochbauten erst dann gegriffen werden müsse, wenn eine durch eine Reihe von Jahren ausgedehnte Beobachtung die Summe der zu vollkommenster Erreichung des vorgesteckten Zieles etwa noch fehlenden Kräfte mit unumstößlicher Gewißheit zu bestimmen, gestattet; halten es indessen für ihre besondere Pflicht auf die großen Segnungen, welche durch die Ausführung der projectirten Abwässerungsanlage, selbst in der von ihnen vorgeschlagenen, modificirten Weise, für

einen großen Theil unseres Staatsgebietes unumstößlich herbeigeführt werden, besonders aufmerksam machen und auf die mit ähnlichen Anstalten, namentlich in Holland und England erzielten überraschenden Resultate hinweisen zu müssen.

Bremen, den 27. Mai 1861.

(gez.) **Lampe.** (gez.) **van Nonzelen.** (gez.) **A. Schröder.**
(gez.) **Berg.**

Unter-Anlage VI
zur Anlage II der Mittheilung des Senats
vom 4. Octbr. 1861.

Da die Eigenthümer der Ländereien, welche nach dem Gesetz vom 19. September 1856, die Bildung eines Verbandes zur Abwässerung des Blocklandes betreffend, und nach der obrigkeitlichen Bekanntmachung vom 9. November 1857, die Statuten desselben betreffend, zu diesem Abwässerungsverbande gehören, nicht im Stande sind, die zu einer genügenden Abwässerung erforderlichen Schöpfwerke und sonstigen Anlagen mit eigenen Mitteln und auf eigne Gefahr herzustellen; die Trockenlegung des Blocklandes aber auch im öffentlichen Interesse liegt und daher durch Unterstützung des Staats gefördert zu werden verdient: so ist zu diesem Ende zwischen der zur Revision der Deichordnung niedergesetzten Deputation, Namens der freien Hansestadt Bremen, vorbehaltlich der Genehmigung des Senats und der Bürgerschaft, einer Seits, und der Direction des Verbandes zur Abwässerung des Blocklandes, Namens dieses Verbandes, nach eingeholter Genehmigung des Abgeordneten-Convents, anderer Seits, die nachfolgende Uebereinkunft getroffen.

I.

Der Staat trifft die nach seinem Ermessen erforderlichen Anstalten, um die dem Verbande zur Abwässerung des Blocklandes angehörigen Ländereien, jedoch vorläufig mit Ausnahme derjenigen, welche durch die Siele oberhalb des Kreuzdeichs abwässern, mittelst Dampfkraft dergestalt trocken zu legen, daß das niedrigste Land während der 6 Sommermonate, Mai bis October, völlig trocken bleibt und soweit irgend thunlich, in den 6 Wintermonaten, November bis April, mit nicht mehr als 15 Zoll Wasser bedeckt wird, wobei er indeß voraussetzt, daß sowohl die nöthigen Hauptabzugsanäle, als auch die sonst erforderlichen Zuggräben hergestellt und fortwährend in gehörigem Stande unterhalten werden.

II.

Alle zur Entfernung des Wassers erforderlichen Anstalten, Anlagen und Arbeiten, namentlich Dampfmaschinen, Gebäude, Sammel- und Abflußbassin, Ableitungscanäle, Deiche etc., mit Ausnahme der Hauptabzugsanäle und aller sonstigen Zuggräben, welche das Wasser dem Schöpfwerke zuführen und von dem Verbande, beziehungsweise dessen Mitgliedern, herzustellen und zu unterhalten sind, werden auf Kosten des Staats gemacht und unterhalten. Das zu den Anlagen nöthige Terrain wird in Gemäßheit des § 9 der Obrigkeitlichen Bekanntmachung vom 9. November 1857 vom Abwässerungsverbande erworben und dem Staat gegen Erstattung der Erwerbskosten abgetreten.

Der Staat setzt ferner nach Vollendung der ganzen Anlage das Schöpfwerk auf seine alleinigen Kosten in Betrieb, und gewährleistet endlich den Erfolg seines Unternehmens, so weit er nicht von der Herstellung und Unterhaltung der Hauptabzugsanäle und Zuggräben abhängig ist, in der Weise, daß er dem Abwässerungsverbande das Recht einräumt, sich von der übernommenen Gegenleistung loszusagen, sobald sich herausstellt, daß die getroffenen Anstalten nicht genügen, um während der 6 Sommermonate die Ländereien des Verbandes bis zum Niveau des niedrigsten

Landes so anhaltend trocken zu legen, daß die Bewirthschaftung derselben nicht mehr unter dem Feldwasser leidet.

Da es aber in der Absicht liegt, um die Anlage und Betriebskosten thunlichst niedrig zu halten, von den beiden jetzt projectirten Dampfmaschinen zunächst nur eine aufzustellen und durch längere Beobachtungen zu ermitteln, ob nicht, etwa mit Hilfe einer weiteren Zielanlage die zweite Maschine überflüssig werden oder doch die projectirte Zahl ihrer Pferdekkräfte wesentlich vermindert werden kann, so ist dem Abwässerungsverbande eine Lossagung von dem Vertrage auf Grund eines ungenügenden Erfolgs der getroffenen Anstalten, im Laufe der ersten fünf vollen Betriebsjahre gar nicht, nach Ablauf derselben nur dann, wenn der Staat sich weigert, die zur Erreichung des vorgedachten Ziels ferner erforderlichen Anstalten und Anlagen zu machen, und ohne weitere Beschränkung erst dann gestattet, wenn nach Aufstellung der zweiten Dampfmaschine zwei volle Betriebsjahre verflossen sind.

Der Staat kann übrigens niemals auf Erfüllung der übernommenen Leistungen oder auf Entschädigung wegen Nichterfüllung oder mangelhafter Erfüllung derselben vom Verbande in Anspruch genommen werden.

III.

Um alle Differenzen über die Frage abzuschneiden, ob eine Ueberschwemmung der niedrigsten Ländereien in den 6 Sommermonaten dem Schöpfwerke und Betriebe desselben oder dem Zustande der Hauptabzugsanäle und Zuggräben zuzuschreiben ist, soll in dem, das Wasser dem Schöpfwerke unmittelbar zuführenden Hauptabzugsanale, dem Altendeich, etwa 5000 Fuß von dem Schöpfwerke ein Pegel gesetzt, an demselben die Höhe des niedrigsten Landes bezeichnet werden und dann der, durch einen vom Landherrn zu beedigenden Angestellten zu notirende Wasserstand an dem Pegel für die Frage, ob das niedrigste Land trocken gewesen, maßgebend sein.

IV.

Deichbrüche und andere außerordentliche Ereignisse, nicht aber nasse Jahre oder ein wenn auch noch so lange anhaltender hoher Wasserstand des Flusses, befreien den Staat für die Zeit, in welcher diese Ereignisse die Erfüllung der übernommenen Leistung unthunlich machen, von der Verantwortlichkeit für den Erfolg der Abwässerung. Im Falle eines Deichbruchs beginnt die dadurch suspendirte Thätigkeit des Schöpfwerkes wieder, sobald der Bruch geschlossen ist; die Verantwortlichkeit des Staats für die Erfüllung der übernommenen Leistungen nimmt aber erst wieder ihren Anfang, sobald der Wasserstand binnen Deichs auf die normale Höhe d. h. bis auf das Niveau des niedrigsten Landes herabgekommen ist.

V.

Der Abwässerungsverband zahlt dem Staat, so lange nur eine Dampfmaschine aufgestellt ist, für jedes der fünf ersten vollen Betriebsjahre 12,000 Thaler und für jedes folgende volle Betriebsjahr 14,000 Thaler. Mit der zweiten Dampfmaschine wird aber die zu zahlende Summe um ein Drittel, also für die ersten fünf Jahre auf 16,000 Thaler und für die folgenden Jahre auf 18,666 $\frac{2}{3}$ Thaler erhöht, vorbehaltlich jedoch einer nach billigem Ermessen des Staats eintretenden Ermäßigung dieser Erhöhung, falls die Betriebskosten sich durch die zweite Dampfmaschine nicht in diesem Verhältnisse vermehren sollten.

Zugleich übernimmt der Abwässerungsverband die Verpflichtung, vor dem Beginn des Betriebs der Abwässerungsanstalten dafür Sorge zu tragen, daß sämtliche Ziele des Verbandes mit Ausnahme des Dammziels, Wetterungsziels und Kuhziels, herausgenommen oder wenigstens dergestalt zugedeicht werden, daß kein Wasser mittelst derselben hereingelassen werden kann, und daß sämtliche Braaken, welche nach dem Ermessen des Landherrn Wasser durchlassen, namentlich die Schumacher'sche, Schöne'sche und Gartelmann'sche Braake im Ober- und Niederblocklande und andere hinsichtlich welcher dies später vom Landherrn verlangt werden sollte, mittelst eines Stauendeichs von etwa 4 Fuß Höhe und 4 Fuß Rappenbreite eingedeicht und diese Eindeichung gehörig unterhalten wird.

Außerdem hat der Abwässerungsverband die kleine Bummle vom neuen Torfcanale abwärts auf eine solche Tiefe zu bringen, daß die Torfschiffahrt der Trockenlegung des Landes ungeachtet in bisheriger Weise ihren Fortgang haben kann.

VI.

Die Betriebsjahre laufen vom 1. November bis zum 31. October des folgenden Jahres. Die Zahlung erfolgt an jedem ersten Mai für das laufende Jahr, und zwar zuerst für ein volles Betriebsjahr, wenn spätestens am 15. März die Abwässerungsanstalten vollendet gewesen sind und davon, daß dieses der Fall, der Direction des Abwässerungsverbandes Anzeige gemacht ist. Ist aber erst nach dem 15. März die Vollendung der Abwässerungsanstalten erfolgt oder nach dem 15. März davon der Direction des Abwässerungsverbandes Anzeige gemacht, so hat der Verband die Zahlung von 12,000 *af* nur nach Verhältniß des seit der Anzeige verflossenen Theils des Jahres vor Ablauf desselben zu leisten.

VII.

Der Staat ist berechtigt, so lange die Siele nicht fortgeschafft und die Braaken nicht eingedeicht sind, (§. 5.) mit dem Betrieb der Abwässerungsanstalten Anstand zu nehmen, und kann auch den Verband zur Fortschaffung der Siele, Eindeichung der Braaken und Unterhaltung der Eindeichung anhalten; demselben steht aber nicht das Recht zu, sobald er mit der Ausführung des Vertrags begonnen hat, sich wegen mangelhafter Leistungen darauf zu berufen, daß die Siele nicht fortgeschafft oder die Braaken nicht oder nicht gehörig eingedeicht worden sind. Auch wenn dieses die Ursache des mangelhaften Erfolgs des Schöpfwerks sein sollte, behält der Verband das Recht, sich deshalb (§. 2.) von seinen Verbindlichkeiten los zu sagen.

VIII.

Ob der Fall eingetreten ist, in welchem der Abwässerungsverband sich von seiner Zahlungspflicht lösen kann, wird von dem Landherrn nach erforderlichen Falls eingeholtem Gutachten Sachverständiger im administrativen Wege entschieden. Zu dem Ende ist von dem Abwässerungsverbände die Lossagung und die dazu erforderliche Entscheidung zu beantragen.

Die Lossagung des Abwässerungsverbandes von dem Vertrage hat die Folge, daß mit dem, auf die Entscheidung des Landherrn folgenden ersten November die Zahlungspflicht des Verbandes erlischt und der Staat von seinem Unternehmen zurücktritt.

IX.

Sobald es sich, in Gemäßheit §. 10. des Gesetzes vom 19. September 1856, die Bildung eines Verbandes zur Abwässerung des Blocklandes betreffend, herausgestellt hat, daß die vorhandenen oder doch bereits völlig gesicherten Anstalten zur Abwässerung der übrigen Verbandsländereien auch dann genügen, wenn den Eigentümern der durch die Siele oberhalb des Kreuzdeichs abwässernden Ländereien gestattet wird, das Wasser von ihrem Lande dem Verbande zuzuführen und alsdann die Verbindung dieser Ländereien mit dem Abwässerungsverbände hergestellt ist, steigt die jährliche Zahlung des Verbandes an die Generalcasse um 1000 *af* und wenn eine Erhöhung derselben in Folge der Aufstellung einer zweiten Dampfmaschine eingetreten ist oder eintritt, um 1333¹/₃ *af*, und sind daher für das Jahr, in welches die Herstellung der Verbindung fällt, statt der bis dahin gezahlten 12,000 *af* oder 16,000 *af* und 14,000 *af* oder 18,666²/₃ *af* nunmehr 13,000 *af* oder 17,333¹/₃ *af* und nach Ablauf der 5 ersten vollen Betriebsjahre 15,000 *af* oder 20,000 *af* an die Generalcasse zu bezahlen, ohne Unterschied, ob die Verbindung im Anfang oder erst im Laufe des Jahres hergestellt worden ist.

X.

Diese Bestimmungen gelten für 15 volle Betriebsjahre, oder bis zum Ablauf von 14 Jahren, nach dem 1. November desjenigen Jahres, für welches zuerst die volle Gegenleistung zu bezahlen war.

Wenn aber nicht 3 Monat vor Ablauf dieser 15jährigen Frist von einem der beiden Theile gekündigt wird, so ist die Uebereinkunft ganz unter denselben Bedingungen auf zehn Jahre verlängert.

Wird dagegen von dem Kündigungsrecht Gebrauch gemacht, so ist mit dem Ablauf der 15 vollen Betriebsjahre kein Theil weiter an die obigen Bestimmungen gebunden, noch dem andern Theile zu irgend einer Entschädigung wegen der Kündigung verpflichtet.

XI.

Uebrigens erklärt sich der Staat bereit, dem Abwässerungsverbande jeder Zeit auf dessen Verlangen sämtliche zum Behuf der Abwässerung gemachten Anlagen unter billigen Bedingungen jedenfalls zu einem die Anlagekosten nach Absatz des durch Achtsmänner auszumittelnden Minderwerths begleichenden Preise zu überlassen.

XII.

Endlich verpflichtet sich der Staat, falls in Folge einer Losfagung des Abwässerungsverbandes oder des Ablaufs der Betriebszeit, das Schöpfwerk mit dem dazu gehörigen Siele weggenommen werden sollte, an dessen Stelle einen neuen Siele mit einer Oeffnung, welche mindestens die des jetzigen Waller Siels begleicht, anzulegen, damit der Wasserabfluß aus dem Altendeich jedenfalls in der gegenwärtigen Weise seinen Fortgang behält.

So geschehen Bremen, am 17. August 1861.

Die Deputation zur Revision der Deichordnung:

(gez.) **H. A. Schumacher.** (gez.) **G. Leppert.**

Die Direction des Verbandes zur Abwässerung
des Blocklandes:

(gez.) **J. D. Meier, Dr.** (gez.) **Jürgen Babendamm.**

" **H. Bollmann.**

" **J. Behrens.**

" **G. Hesse.**

" **H. Babendam.**

" **W. Menke.**

" **F. Garbade.**

" **J. H. Smit.**

Die erste Sitzung des Ausschusses für die Verwaltung der öffentlichen Angelegenheiten fand am 1. März 1841 statt. Der Vorsitzende, Herr Dr. v. ... begrüßte die Versammlung und leitete die Tagesordnung ein. Es wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

XII

Die zweite Sitzung des Ausschusses fand am 8. März 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet. Der Vorsitzende, Herr Dr. v. ... leitete die Sitzung ein.

Die Sitzung wurde mit der Annahme der Beschlüsse geschlossen.

Die dritte Sitzung des Ausschusses fand am 15. März 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die vierte Sitzung des Ausschusses fand am 22. März 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die fünfte Sitzung des Ausschusses fand am 29. März 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die sechste Sitzung des Ausschusses fand am 5. April 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die siebte Sitzung des Ausschusses fand am 12. April 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die achte Sitzung des Ausschusses fand am 19. April 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die neunte Sitzung des Ausschusses fand am 26. April 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.

Die zehnte Sitzung des Ausschusses fand am 3. Mai 1841 statt. In dieser Sitzung wurde über die Angelegenheiten der öffentlichen Verwaltung berichtet.

Der Bericht wurde mit großer Aufmerksamkeit angehört. Die Mitglieder des Ausschusses äußerten ihre Bemerkungen und schlossen die Sitzung mit der Annahme der Beschlüsse.