

G. 44-45
59.

Thalsperren
im
oberen Bodegebiete.

Ergänzungsproject

zum Gesetz und Concessionsantrage

der

Deutschen Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungsgesellschaft

m. b. H.

in

Hannover.

Hannover.

Hofbuchdruckerei Gebrüder Jänecke.


1900.

G. 45

2.703

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

 18348

L. inw.

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

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300944

Deutsche Thalsperren- und Wasserkraftverwerthungs-Gesellschaft m. b. H.

Hannover.

Ehrerbietigstes Gesuch
um Concessionirung von Thalsperr-
einrichtungen im oberen Bodegebiete.

Hannover, den 1. October 1900.

—*—

Hat Anlagen:

- 1) einen Erläuterungsbericht betr. Thalsperren im oberen Bodegebiete;
- 2) eine Mappe mit Zeichnungen und Kostenanschlägen dazu;
- 3) den Erläuterungsbericht vom Jahre 1898 betr. Thalsperren im oberen Bodegebiete (Hauptproject).

Die unterzeichnete Gesellschaft, welche sich die bessere gewerbliche, landwirthschaftliche und hygienische Nutzbar-
machung der Gebirgswässer durch geeignete Rückstauwerke
zur Aufgabe gemacht hat, unterbreitete in Ausführung dessen
am 15. December 1898 den zuständigen hohen Ministerien
ein dahinzielendes Project zur Einrichtung von Thalsperren
in dem oberen Bodegebiete zur geeigneten Prüfung und
Genehmigung.

Nachdem die aus der öffentlichen Meinung und in der
Presse gestellte Frage, ob nicht der landschaftliche Reiz des
Bodethales durch Thalsperranlagen geschädigt werden könnte,
inzwischen seitens einer Sondercommission des „Harzklub“
am 6. September v. Js. und sodann seitens der amtlichen
„Begutachtungscommission“ unter Führung des Herrn
Regierungspräsidenten von Arnstedt am 4. und 5. Mai d. Js.
auf Grund örtlicher Besichtigung mit grosser Majorität ver-
neint wurde, — und nachdem auch die Untercommission
des „Ausschusses zur Untersuchung der Wasser-
verhältnisse in den der Ueberschwemmungs-
gefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten“
nach stattgehabter Bereisung des Bodethales am 25. und
26. September v. Js. den Bau der geplanten Thalsperren
wegen der damit ermöglichten Wiesenberieselungen und
Trinkwasserversorgungen, sowie wegen der für den Hoch-
wasserabfluss dadurch erreichbaren Vortheile empfohlen und
die Einleitung der erforderlichen Prüfungen und Verhand-
lungen befürwortet hat:

**beehren wir uns unter Abänderung unseres Antrages vom
15. December 1898 eine Ergänzung des damals eingereichten
Projectentwurfes zur hochgeneigten Prüfung zu unterbreiten. —**

Es möge uns gestattet sein, dabei hervorzuheben, dass
dieses Ergänzungsproject genau nach den in den oben
genannten Commissionen an Ort und Stelle vorgetragenen
Grundsätzen aufgebaut ist und den seinerzeit gemachten ört-
lichen Fahnenabsteckungen entspricht. Unter Anhaltung der
in dem Hauptprojecte berechneten Abflussmengen etc. giebt
das Ergänzungsproject ein Gesamtbild des geplanten
Unternehmens und seiner voraussichtlichen wirthschaftlichen,
öffentlichen und hygienischen Einwirkungen auf die nähere
und weitere Umgebung der Einzugsgebiete.

In Anregung der seinerzeit von den Mitgliedern der
Untercommission des „Wasserausschuss“ nach dieser
Richtung gestellten Einzelfragen haben wir uns angelegen
sein lassen, den Einfluss der Thalsperren auf die Verhütung
der Hochwassergefahren bei Oschersleben ganz besonders
eingehend zu untersuchen. Wir sind dabei zu dem Ergebniss
gelangt, dass in grösserem Maasse, wie wir ursprünglich an-
genommen:

- 1) die obere Bode als die Ursache der erwähnten
Ueberschwemmungen angesehen werden muss
und



An das

Königliche Preussische Staatsministerium

zu

Berlin.

2.703

2) daher die geplanten Thalsperren bei den im Projecte angenommenen Abmessungen nicht nur eine Herabminderung, sondern in der Hauptsache die wirkliche Verhütung der Sommerüberschwemmungen bei Oschersleben bedeuten.

In Erkenntniss dessen haben wir den Ueberlaufstollen zwischen den Thalsperren 3 und 4, welcher mit einer Leistungsfähigkeit von 15 cbm/scd. den Zwecken der Betriebswasseraufsammlung genügt haben würde, mit einer solchen von 50 cbm/scd. berechnet, um hiermit der aus dem besonders gefährlichen und 200 qkm grossen Niederschlagsgebiete des Oberharzes kommenden Hochfluthwelle mit durchgreifendem Erfolge die Spitze abbrechen zu können. — Aus dem gleichen Grunde haben wir die Sperrmauer an der Praeceptorklippe im Rappbodethale für einen Ueberraum von 4 m Höhe berechnet, was einem **besonderen Hochwasserschutzraum** von rund 6 Mill. cbm entspricht, welcher zur Bergung der durch den Ueberlaufstollen abgefangenen überschüssigen Hochwassermassen stets zur Verfügung stehen soll.

Mit Rücksicht auf die hierdurch entstehenden Mehrkosten haben wir in die Rentabilitätsberechnung des „Ergänzungsprojectes“ bei der Nutzwertthermittlung einen Betrag von 37 800 Mk. eingestellt und bitten:

bei Genehmigung des Projectes uns diesen Betrag entweder in Form eines laufenden Beifrages seitens der geschützten Grundbesitzer oder zu 3 % capitalisirt als einmalige Beihilfe zu den Baukosten überweisen zu wollen.

Ferner bitten wir für die mit so hohen Kosten erstrebte Aufbesserung des Betriebs- und Spülwassers der Bode:

der ausführenden Thalsperr-Gesellschaft die Nutzung der noch freien Betriebsgefälle des Flusses bis Oschersleben als Entschädigung überweisen zu wollen.

Wir beehren uns berichtlich hinzuzufügen, dass eine Trink- und Nutzwasserversorgung für Thale, Wegeleben, Oschersleben und Magdeburg aus der untersten Thalsperre bei Prinzensicht geplant wird. Es möge uns gestattet sein, einen dementsprechenden besonderen Antrag später zu unterbreiten.

Wir bitten auf Grund der vorstehenden Ausführungen:

uns die Genehmigung zur Ausführung des Projectes ertheilen zu wollen, sowie uns dabei mit Rücksicht auf den allgemeinen Nutzen der Anlagen das Recht der Expropriation zuzusprechen und durch Gesetzvorlage bei den zuständigen Körperschaften die Berechtigung zur zwangsweisen Erhebung von Beiträgen für die seitens der bestehenden Triebwerke aus den Thalsperren indirect gezogenen Vortheile nach Maassgabe eines noch aufzustellenden und zu genehmigenden Regulatives für uns erwirken zu wollen.

Eine zweite Ausfertigung des vorstehenden Gesuches beehrten wir uns auch dem Herrn Oberpräsidenten und dem Herrn Regierungspräsidenten in Magdeburg zu überreichen.

In Anbetracht der wechselnden Hoheitsgebiete, die bei der Errichtung und Ausnutzung der geplanten Anlagen in Frage kommen, haben wir unter dem heutigen Tage ein gleichzielendes Gesuch auch dem Herzoglich Braunschweigischen Staatsministerium unterbreitet.

In grösster Ehrerbietung

Deutsche

Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungs-Gesellschaft m. b. H.

F. Planck.

B. Liebold.

Thalsperren
im
oberen Bodegebiete.

Ergänzungsproject

zum Gesetz- und Concessionsantrage

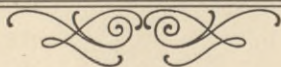
der

Deutschen Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungs-Gesellschaft

m. b. H.

in

Hannover.



Hannover.

Hofbuchdruckerei Gebrüder Jänecke.

1900.

III 18348



Inhaltverzeichnis.

Schematische Darstellung der geplanten Thalsperren.

Erläuterungsbericht.

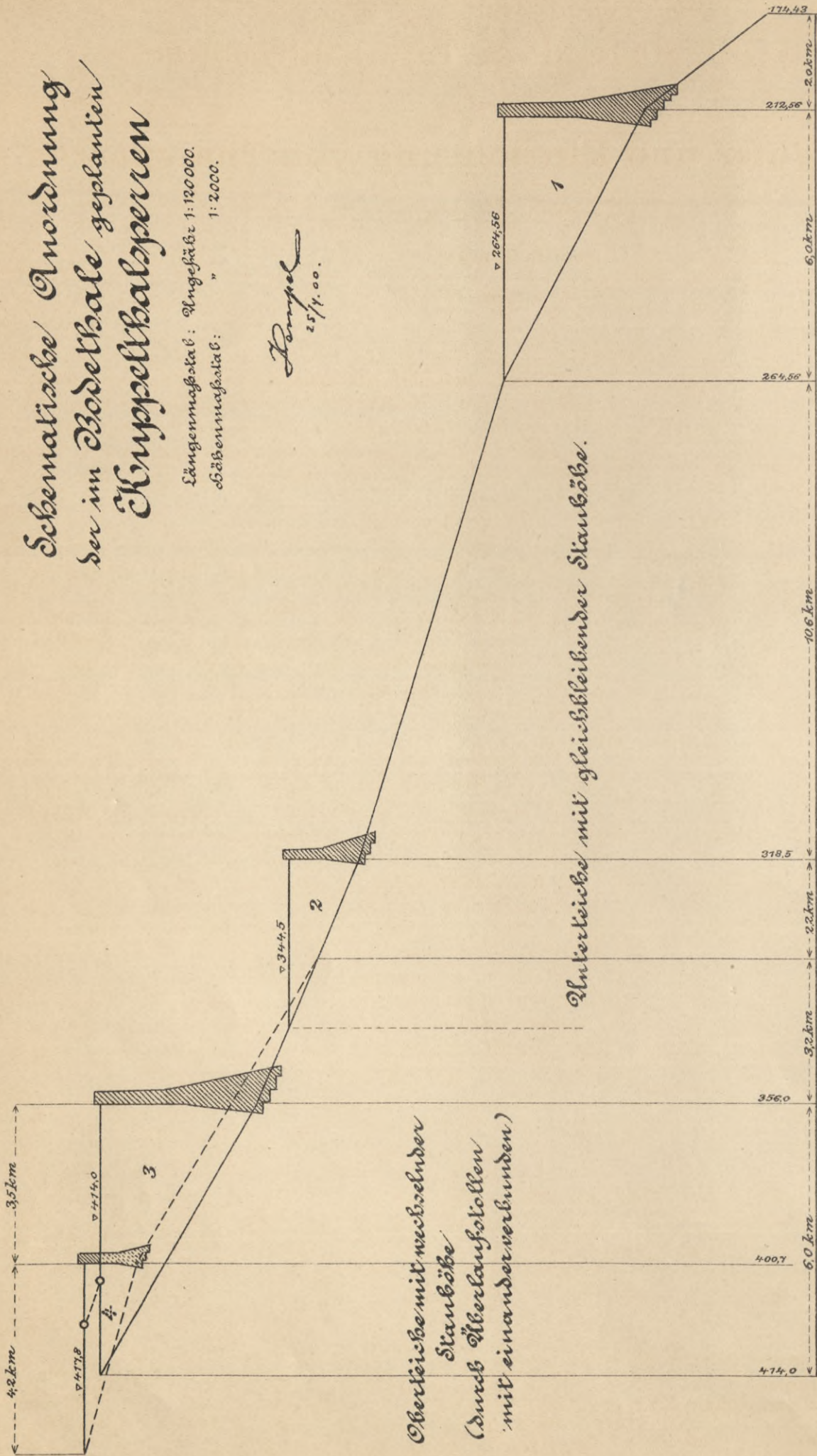
Anlagen:

- 1) Untersuchung der verschiedenen Abflussverhältnisse in dem Einzugsgebiete der Bode bei Oschersleben.
- 2) Der generelle Wasserwirtschaftsplan der zusammenwirkenden 4 Bodestauteiche.
- 3) Vergleichende Zusammenstellung der chemischen und bakteriologischen Eigenschaften, der Härte und der Temperaturen des jetzt benutzten Trinkwassers in Magdeburg, Oschersleben und Wegeleben mit: a) den üblichen zulässigen Grenzwerten der Verunreinigung, der Härte und der Temperatur, b) dem verantwortlich untersuchten Wasser der oberen Bode, c) dem in Remscheid benutzten Trinkwasser aus der Thalsperre im Eschbache.
- 4) Erläuterungen zu dem Entwurf einer Thalsperre im Bodethale an der Prinzensicht. (II. Project.)
- 5) Erläuterungen zu dem Entwurf einer Thalsperre im Rappbodethale an der Präceptorklippe.
- 6) Erläuterungen zu dem Entwurf einer Thalsperre am Hahnenkopfe oberhalb Rübeland.
- 7) Uebersichtsplan etc.

Schematische Anordnung der im Bodetalse geplanten Kuppelhalbsperren

Längenmaßstab: 1:120000.
Höhenmaßstab: 1:2000.

Kämpel
25/11.00.



Erläuterungsbericht zum Ergänzungsproject

betreffend

die Anlegung und Einrichtung von Thalsperren im oberen Bodegebiete

von R. Hempel.

1. Einleitung.

Am 15. November 1898 unterbreitete die „Deutsche Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungsgesellschaft zu Hannover“ den zuständigen Ministerien und Staatsbehörden ein auf Grund örtlicher genereller Vorarbeiten aufgestelltes Thalsperrenproject für das obere Bodegebiet zur geneigten Prüfung und Genehmigung.

Das Project umfasste 4 Thalsperren:

- 1) oberhalb des Bodekessels bei Thale (in der Nähe der Prinzensicht) mit Rückstau bis Treseburg und 11,4 Mill. cbm Inhalt,
- 2) oberhalb Wendefurth mit Rückstau bis zum Steinbruchwerk Diabas im Hauptbodethale und bis in die Nähe der Hasselfelde-Rübeländer Chaussee im Rappbodethale mit 8,4 Mill. cbm Inhalt,
- 3) oberhalb der sogen. Präceptorklippe im Rappbodethale mit jetzt auf 34 Mill. cbm festgestelltem Inhalt,
- 4) oberhalb der Pulvermühle bei Rübeland mit Rückstau bis Königshof und mit 4,2 Mill. cbm Inhalt.

Für diese 4 Thalsperren waren in dem genannten Hauptprojecte die in Frage kommenden volkwirtschaftlichen Konsequenzen und zwar im Erläuterungsberichte sowie in Anlage 2 und 5 bereits entwickelt, in der Anlage 1 waren auch die aus dem zugehörigen Einzugsgebiete zu erwartenden Abflussmengen unter Berücksichtigung der winterlichen Schneeaufsammlung berechnet; ausserdem war das System, nach welchem diese Stauteiche in gegenseitiger Ergänzung arbeiten sollten, erläutert und eine Beschreibung der Baustellen sowie der Mauer- und Fassungsdimensionen gegeben, — dagegen waren der speziellere Wirthschaftplan in Anlage 2 und die Kostenanschläge in Anlage 6 nur für die Thalsperren 1 und 2 näher mitgetheilt.

Nachdem nunmehr in der Zwischenzeit die örtlichen Untersuchungen eifrig fortgesetzt sind, sollen in Nachstehendem die spezielleren Berechnungen der Thalsperren 3 und 4 (Rübeland und Rappbode), der Gesamtwirtschaftplan der Stauteiche und dessen Bedeutung in volkwirtschaftlicher Hinsicht, ferner das in Frage kommende allgemeine öffentliche Interesse und die Wirkung der vier Thalsperren im Rahmen der Landschaft eingehender erläutert werden.

2. Der Wasserwirtschaftplan der gleichzeitig wirkenden 4 Thalsperren.

Nach Ausweis der im Hauptprojecte, Anlage I, Tabelle f, aus 12jährigem Durchschnitt berechneten Abflussmengen des Einzugsgebietes steht für den Sperrteich Nr. 4 (oberhalb Rübeland) eine durchschnittliche Abflussmenge von 96 Mill. cbm zur Ver-

fügung.*) Der hier mit 4,2 Mill. cbm Fassungsraum geplante Stauteich ist zur Regulirung und Ausnutzung einer so grossen Jahreswassermenge bei weitem nicht ausreichend, darf aber mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse nicht grösser angenommen werden.

Es ist dieserhalb nach einem Auswege gesucht worden. Ein Blick auf die Generalstabskarte, (Nr. 2379 Elbingerode), lehrte, dass der untere Theil des Rübeler Sperretheiches von dem mittleren Theile des Rappbode-theiches quer in der Richtung von Nord nach Süd gerechnet nur rund 1700 m entfernt ist und dass die Thalsole bei der Rübeler-Sperre 43,5 m höher liegt, wie die Thalsole bei der Rappbode-Sperre.

Diese Feststellungen führten zu der Erwägung einer Ueberleitung der an der Rübeler-Sperre im Frühjahr und bei starken Gewitterregen überschüssigen Hochwässer nach dem Rappbode-theiche, um hier eine grosse Wasserreserve für das ganze Bodegebiet einzurichten.

Es wird zu dem Zwecke Folgendes geplant:

Ein rund 1600 m langer Stollen soll die beiden Sperretheiche zwischen dem sog. „Wildenthal“ und dem „Düsteren Thal“ so miteinander verbinden, dass bei einem bis auf einige Decimeter vollen Rübeler-Teiche das überschüssige Wasser mittelst besonderer Vorrichtungen in den Stollen fällt und durch diesen nach dem „Düsteren Thal“ geführt wird; ein kurzes offenes Gerinne wird hier das Wasser in den Rappbode-teich weiterleiten, Der Stollen wird so bemessen, dass er mit dem ihm zur Verfügung stehenden nutzbaren Gefälle von rund 3,5 m eine Wassermenge von 50 cbm pro Secunde zu fördern im Stande ist. In 24 Stunden würde dieser Stollen also event. eine Hochwassermenge von $86\,400 \times 50 =$ rund 4,3 Mill. cbm aus dem Hauptbode-thale nach der Reservesperre im Rappbode-thale überleiten.

Hierdurch wird:

- a. selbst der grösste und plötzlichste Hochwasserandrang aus dem obersten Bodegebiete (warme und kalte Bode) für die Untertanen un-schädlich gemacht;
- b. der gesammte Hochwasserüberschuss, besonders im Frühjahr, nutzbar für die später kommende Trockenzeit aufbewahrt.

vgl. Anlage 1.

Im Einzelnen stellt sich dieser Vorgang folgendermaassen dar:

Von den in Tabelle f Anlage 1 des Hauptprojectes berechneten Abflussmengen strömen diejenigen des Regenbezirkes Braunlage ganz und diejenigen des Regenbezirkes Tanne fast ganz, sowie aus dem Regenbezirk Rübeler ein kleiner Theil der Rübeler-Sperre zu. Rechnet man den letzteren Theil dem vom Tanner Bezirke ausfallenden Theile gleich (sie sind ungefähr gleich gross und liegen auf gleicher Höhe), so sind das im Jahre rund 95 Mill. cbm. In den Wintermonaten December, Januar und Februar kommen hiervon durchschnittlich je 8—11 Mill. cbm pro Monat.

Um diese letzteren Mengen, die noch kein Hochwasser sind und regelmässig erwartet werden dürfen, wirtschaftlich richtig auszunutzen, kann man einen sekundlichen Aufschlag von 3,0 cbm auf die Turbinen unterhalb der Sperrmauer bei Rübeler annehmen, d. h. pro Monat rund 8 Mill. cbm Wasser. Der Stauteich wird dabei nur ganz geringen Schwankungen unterworfen sein**) — Im März tritt Hochwasser ein, und zwar für diesen Monat mit durchschnittlich 18 Mill. cbm, denen im April noch 16 Mill. cbm folgen (cfr. Tabelle f des Hauptprojectes Seite 31).

vgl. Anlage 2 zu I. (Wasserwirtschaftsplan.)

*) Aus den Stationsgebieten Braunlage, Tanne und einem Theile von Rübeler = rund 180 qkm.

**) 1/2 Mill. cbm bedeutet erst 1,0 m Senkung unter dem Höchstspiegel des Stauteiches.

Diese $18 + 16 = 34$ Mill. cbm übersteigen weit den Turbinenbedarf an der Rübeler Sperrmauer. Dazu kommt, dass um diese Zeit das unmittelbare Kraftbedürfniss in Rübelerland (zu Lichtzwecken) erheblich zu sinken anfängt, und man also trotz des vermehrten Abflusswasserandranges den Aufschlag auf die Rübeler Turbinen vermindern muss. Angenommen, es sei der Turbinenverbrauch an der Sperrmauer Rübelerland von März an nur noch 1,8 cbm pro Secunde, so würden von dem Frühjahrs-hochwasser $= 34 - (2 \times 4,66) = 24,7$ Mill. cbm überschüssig und gingen durch den Stollen nach der Rappbode-Sperre ab, wo sie mit einem vom Winter übrig gebliebenen Reste von rund 5 Mill. cbm gestapelt werden. Die ganze Reservemasse im Rappbodeteiche würde mithin bei Beginn des Sommers, im Mai rund 30 Mill. cbm Wasser betragen.

vgl. Anlage 2.

Die Rappbode-Sperre selbst hat ein Niederschlagsgebiet von rund 100 qkm hinter sich.*) — Nach dem 12jährigen Regendurchschnitt liefert dasselbe jährlich rund 36 Mill. cbm; in den Monaten December, Januar und Februar je 3 bis 4 Mill. cbm Abflusswasser. Hieraus ergibt sich für die unterhalb der Sperrmauer aufzustellenden Turbinen im Winter ein gesichertes Aufschlagwasser von 1,5 Sec/cbm (3,5—4,0 Mill. cbm pro Monat), wobei ein vom Herbste her übrig gebliebener Bestand von 2—3 Mill. cbm nicht weiter angegriffen zu werden braucht. Im März und April füllt sich, wie vorstehend bereits mitgetheilt, der Stauweiher mittels des Hochwasserstollens vom Hauptbodethale her mit dem an der Rübeler-Sperre überschüssigen Frühjahrs-hochwasser bis zu einer Stauhöhe von ungefähr 55 m an der Mauer (= rund 30 Mill. cbm Inhalt). Um diese enorme Druckhöhe besser auszunützen und die Unterteiche bei Wendefurth und Prinzensicht genügend zu speisen, zugleich auch weil der Turbinenverbrauch an der Rübeler-Sperre von 3,0 auf 1,8 cbm pro Secunde herabgesetzt ist, wird man von jetzt an ein grösseres Wasserquantum durch die Turbinen der Rappbode-Sperre laufen lassen müssen.

vgl. Anlage 2,
zu I,
(Wasserwirt-
schaftsplan.)

Angenommen, der Betrieb wird bis auf 2,4 cbm pro Secunde erhöht (d. h. auf 6,2 Mill. cbm pro Monat), so hat nach Ausweis der Tabelle f der Anlage 1 zum Hauptprojecte der Rappbodeteich vom Juni ab aus seinem vorbeschriebenen Reservevorrath monatlich im Durchschnitt 4 Mill. cbm Wasser abzugeben und sinkt daher bis zum Schluss der gewöhnlich trockenen Sommer- und Herbstzeit, d. h. bis Ende November, event. auf einen Bestand von 2—3 Mill. cbm herab, wenn nicht ganz aussergewöhnliche Gewitterregen dazwischentreten.

Um nun den Bedürfnissen der Frühjahrsaufstapelung auch in abnormen Jahren vollauf genügen zu können und zugleich im Monat Mai schon für aussergewöhnliche Regengüsse einen entsprechenden Hochwasserschutzraum zur Verfügung zu haben, ist die Thalsperre im Rappbodethale unter äusserster Ausnützung der gerade dort sehr günstigen natürlichen Verhältnisse mit einem Ueberraum von 4 Mill. cbm angenommen und soll bei einer grössten Stauhöhe von 58 m einen Gesamtfassungsraum von rund **34 Mill.** cbm erhalten.

Die Thalsperre im Rappbodethale wird gewissermaassen das Herz der gesammten Thalsperranlagen des Bodegebietes werden; sie soll mit ihren mächtigen Fassungsräumen die Frühjahrs- und Sommerhochwasserüberschüsse aus dem 280 qkm grossen oberen Flussgebiete an sich nehmen und während der Trockenzeit des Sommers und Frühherbstes damit den gesammten Wasserbedarf des Untergebietes so reguliren, dass die Unterteiche bei Wendefurth und Prinzensicht eine beständig gleichbleibende Stauhöhe behalten.

*) Den ganzen Regenbezirk Hasselfelde mit einem geringen Zuwachs im Südosten und einem ungefähr ebenso grossen Abgang im Nordosten — cfr. Anlage 1, Tafel d, des Hauptprojectes.

Was so oft und so heftig bestritten worden ist, die Möglichkeit mit Thalsperren zugleich Hochwasserschutz und Wirthschaftschutzen zu schaffen, wird durch die oben erläuterte Anordnung thatsächlich erreicht. Der wirtschaftliche Kraftgewinn und die Trinkwasserversorgung sichern die selbständige finanzielle Ausführung des Ganzen, und der durch den Betriebsplan ganz von selbst eintretende Hochwasserschutz am Mittellaufe des Flusses kommt dem allgemeinen öffentlichen Nutzen gerade an derjenigen Stelle sehr zu statten, wo man seit Langem schon um Abhülfe bei den Staatsbehörden vorstellig ist.

vgl. Anlage 2,
(Wasserwirtschaftsplan.)
Seite 1.

Gleichzeitig wird durch die reichliche Wasserreserve der Oberteiche den beiden am meisten in's Auge fallenden Untertheichen ein derart gleichmässiger Wasserstand gesichert, dass ihre landschaftliche Wirkung eine durchaus befriedigende sein muss.

3. Der öffentliche Zweck und der volkswirtschaftliche Nutzen der geplanten Stauanlagen.

Es wird für die Beurtheilung des ganzen Projectes von Vortheil sein, wenn der dadurch bedingte öffentliche und volkswirtschaftliche Nutzen in Kürze noch näher beleuchtet wird:

3a. Der Hochwasserschutz.

Im Hauptproject sind bereits unter A. zu 4 die chronischen Wasserschäden beschrieben worden, welche die Bode jahraus, jahrein in den sonst landwirthschaftlich von der Natur vorzüglich veranlagten Niederungen bei Oschersleben, Hadmersleben und Egel, nicht selten auch hinunter bis nach Stassfurt veranlasst. — Nach Mittheilungen des Herrn Bürgermeisters Berker in Oschersleben sind inzwischen die Zustände in dem dortigen Flussgebiete fast unhaltbar geworden. „Da die baldige Ausführung eines von der Königlichen Regierung seit Längerem zur Abhülfe geplanten Regulirungsprojectes wohl in nächster Zeit noch nicht zu erwarten stehe, so sei von den Stadtverwaltungen Oschersleben und Hadmersleben bereits der Gedanke erwogen worden, in ihren Gebieten durch partielle Flussregulirung auf eigene Kosten sich selbst zu helfen, wenn dem das Interesse der Unterlieger nicht im Wege stände. — Die Stadtverwaltungen versprechen sich von der durch die „Schaukommission“ angeordneten Räumung des Flusslaufes zwar einige Erleichterungen in den Hochwasserverhältnissen, jedoch keine durchgreifende und dauernde Abhülfe. Trotzdem seien die Vorbereitungen zu dieser Räumung bereits im Gange, die wegen der vielen Windungen des Flusses mit nicht unerheblichen Kosten verbunden sei. — Ganz allgemein bleibe in diesen Landbezirken der dringende Wunsch einer baldigen und dauernden Abhülfe der chronischen Hochwasserkalamitäten, die manchen Fortschritt hinderten und mit der Regelmässigkeit einer Tributverpflichtung jährlich ganz bedeutende Verluste veranlassen. Es sei allein im Spätsommer 1899, der doch nur ein ganz mässiges Hochwasser brachte, die Heuernte von mehreren Tausend Morgen fast ganz vernichtet worden.“ — Diese Mittheilungen finden in den Feststellungen des „Wasserbuches“ ihre Ergänzung in Bezug auf die angrenzenden Ortschaften und Gutsbezirke. In der Denkschrift des Wille'schen Meliorationsprojectes der Bodeniederung vom Jahre 1885 heisst es auf Seite 41: „Es erscheint dieser Beitrag angesichts der enormen Schäden, die durch die Ueberschwemmungen zur Sommerzeit hervorgerufen werden, durchaus mässig, wenn man bedenkt, dass der durch die Ueberschwemmung im Juni 1880 für 2750 ha hervorgerufene Schaden auf 600000 Mk. angegeben wird. Der Domänenpächter in Gr. Oschersleben allein schätzte seinen Schaden im Jahre 1871 auf 75000 Mk., im Jahre 1880 auf 90000 Mk. — Nach dem Jahresberichte der Handelskammer zu Halberstadt pro 1882, S. XXII, waren im Jahre 1881 drei bedeutende Ueberschwemmungen, welche jedesmal mehr

vgl. Hauptproject
Seite 8 und 9.

als 1200 ha unter Wasser setzten. Es wird ferner darin hervorgehoben, dass der Schaden der Stadt Oschersleben, welcher durch die in Folge von Hochwasser verloren gegangenen Ernten schon entstanden ist, kaum berechnet werden kann; eine einzige Hochfluth im Jahre 1881 vernichtete hauptsächlich Kartoffeln, Zuckerrüben und Gerste im Geldwerthe von ungefähr 75000 Mk.“ — Das gesammte unter den Hochwasserverhältnissen mehr oder weniger leidende Gebiet umfasst, wie schon im Hauptproject unter 4 auf Seite 9 hervorgehoben ist, ungefähr 13000 ha besten Landes.

Ursache dieser Zustände sind in allererster Linie die unregelmässigen Wasserabflussverhältnisse der oberen Bode, weniger die Wasserschwellungen der Selke, die meistens später eintreffen, und am allerwenigsten die Schwellungen der Holtemme, die der Fluthwelle der Bode, Selke und des Schiffgrabens fast regelmässig um einen Tag vorauslaufen.

vgl. Anlage 1,
Seite 12—14

Die Hochwässer der Bode bei Thale in den Frühjahrsmonaten März und April betragen nach den in Tabelle f, Seite 31 des Hauptprojectes zusammengestellten Durchschnittsberechnung rund 56 Millionen cbm, d. i. mehr wie die 4 Wintermonate: November, Dezember, Januar und Februar zusammengenommen, und genau $\frac{1}{3}$ der gesammten Jahresabflussmenge. Die Hauptmasse dieses zweimonatlichen Hochwassers strömt allerdings zunächst unschädlich ab, da der Secunden-Durchschnitt nur 11 cbm beträgt. Gefährlich wird es nur an einigen Tagen während seiner Culmination. — Der Verlauf der Hochwässer stellt sich besonders im Frühjahre als eine Kurve dar, die zuerst ganz allmählich ansteigt, dann aber plötzlich mächtig in die Höhe geht und eine Wasserwoge von grosser Wucht darstellt, die bei ihrem weiteren Verlaufe im mittleren und unteren Flussgebiete lawinenartig wachsend so oft die schützenden Dämme zersprengt. — Wie bedeutend diese Hochfluthwellen in ihrer Culmination gegenüber dem Abflussdurchschnitte anwachsen können, zeigt der Umstand, dass in Thale nachweislich in solcher Zeit schon ein Sekundenabfluss von 250 cbm stattgefunden hat.

vgl. Hauptproject
Seite 9 unten.

Die geplanten Thalsperren werden nun ganz ausserordentlich zur Abflachung dieser gefährlichen Hochfluthwelle beitragen, und zwar ohne Zwang ganz von selbst, da der vortheilhafteste Betriebsplan derselben zugleich unbedingt ein Zurückhalten aller überschüssigen Hochwässer und ein nachhaltiges und stetiges Ablassen der Stauwasser bedingt.

Es mögen nunmehr zuerst die Wirkungen der Thalsperren auf die Verminderung der **Frühjahrshochfluthen** erläutert werden:

Von den ungefähr 400 qkm grossen Quellgebieten der Bode wird das zuoberst liegende, gefährlichste Hochwassergebiet von rund 280 qkm durch die geplanten Thalsperren bei Rübeland und im Rappbodethale in der Regel vollkommen neutralisirt, indem die Frühjahrsschmelzwasser dieses Gebietes, abgesehen von ganz aussergewöhnlichen Verhältnissen, bis auf ein Sekunden-Quantum von 4,5 cbm zurückgestaut werden. Der Vorgang wird sich folgendermassen vollziehen:

In der ersten, noch ungefährlichen Periode des allmählich schwellenden Frühjahrshochwassers wird sich zunächst die Rübeland-Sperre ganz füllen, wodurch 1—2 Mill. cbm von den Abflussmengen zurückgehalten werden. Hiermit ist das Niveau des unter II vorstehend beschriebenen Stolleneinganges erreicht, durch den nun nach und nach ein immer stärker werdender Ueberlauf der überschüssigen Hochwassermassen nach dem Reserveteiche im Rappbodethale stattfindet, so dass der Bodelauf bei Rübeland sein gewohntes Winterwasser von rund 3,0 Sec/cbm

vgl. S. 2.

ungestört beibehält. — Tritt nun plötzlich die eigentliche heftige Hochfluth ein, so stehen von den 34 Mill. cbm betragenden Fassungsräumen der Rappbode-Sperre mindestens die Hälfte noch leer, für den Nothfall also an 17 Mill. cbm.

Angenommen nun, es lieferten die 180 qkm oberhalb Rübeland in ihrer Gesammtheit während der Culminationsperiode des Hochwassers die sehr hoch gegriffene Wassermasse von durchweg 0,4 Sec/cbm pro qkm, so wären das 72 cbm in der Secunde. — Von dieser Menge würden mit dem Stollen secundlich 50 cbm abgefangen und nach der Rappbode-Sperre abgeführt. Der Rest von 22 Sec/cbm würde durch die Turbinen und über die Freifluth der Sperrmauer in die Hauptbode abfließen. Bei der Verfassung und dem Gefälle des dortigen Bodebettes, das jetzt häufig viel stärkeres Hochwasser abzuführen hat, ist dieses Quantum ungefährlich.

Die 22 Sec/cbm, welche unter so ganz ungewöhnlichen Verhältnissen ausnahmsweise in Rübeland zum freien Abfluss gelangen könnten, würden indessen nicht weit kommen. Vor Wendefurth bereits würden sie ohne Zweifel zum Stehen gebracht. Die Spiegelfläche des dortigen Sperrteiches beträgt 770 000 qm, so dass die 1 m betragende Mauerüberhöhung im Stande ist rund 0,8 Mill. cbm Hochwasser auf kurze Zeit zurückzuhalten. — Angenommen die Culminationsperiode betrage 5 Stunden, was bei den vorliegenden Verhältnissen hoch gerechnet ist, so ergiebt der Wasserandrang von 22 Sec/cbm bei Wendefurth ein Quantum von $3600 \times 5 \times 22 = 0,396$ Mill. cbm. Der Wendefurth Stauteich hat also Platz genug, um den Rest der Frühjahrsfluthwelle vollkommen unschädlich zu machen.

Die Hochwassermasse aus dem 100 qkm grossen Gebiete der Rappbode und Hassel (bei 0,4 sec/cbm pro qkm also = 40 cbm pro sed.) würde auf alle Fälle gänzlich in der Rappbode-Sperre aufgefangen werden.

Hieraus erhellt, dass aus den Gebieten der warmen und kalten Bode und der Rappbode nach Ausführung der geplanten Thalsperren schwerlich noch schädigende Hochwassermassen zu erwarten sind.

Es könnten also künftig höchstens noch die aus dem unterhalb Wendefurth, aber oberhalb der Prinzensicht liegenden ungefähr 90 qkm grossen Quellgebiete abströmenden Hochwassermengen zu fürchten sein. Diese Niederschlagsgebiete liegen indessen bereits wesentlich tiefer wie die vorstehend behandelten obersten 280 qkm und werden daher ihr Schneeschmelzwasser um mindestens eine, wenn nicht mehrere Wochen früher abschicken. Nimmt man hier, wiederum ganz hochgerechnet, einen Wasserandrang von 0,3 Sek/cbm pro qkm in der Culminationsperiode des Hochwassers an, so wäre im kritischen Momente eine sekundliche Höchstwassermenge von 27 cbm zu erwarten. Das macht bei einer 10 stündigen Culminationszeit eine Wassermenge von 0,972 Millionen cbm. Da, wie schon erwähnt, um diese Zeit die Hochwässer aus den obersten Gebieten noch nicht mobil sind, so steht diesem Andrang von 0,972 Millionen cbm der Nothraum hinter der Mauerüberhöhung der Prinzensichter Sperre auf alle Fälle voll zur Verfügung. Die Spiegelfläche dieses Sees beträgt 773 500 qm. Der Nothraum würde daher bei 1 m Mauerüberhöhung rund 0,77 Millionen cbm zurückhalten, d. h. $\frac{4}{5}$ des gesammten Fluthandranges. Das übrig bleibende $\frac{1}{5}$ = rund 5 Sek/cbm würde durch die Freifluth der Sperrmauer ablaufen und zusammen mit dem Ablauf aus den Turbinen bei Hubertusbad (5—6 Sek/cbm) eine für das Bodebett bei Thale vollkommen unschädliche Wassermenge bedeuten.

Nach den Mittheilungen des Kgl. Meliorationsbauamtes Magdeburg führte die Bode in Stassfurth bei einem Pegelstande von 2,80 m eine Wassermenge von 87 cbm pro Secunde. Diese Pegelhöhe ist aber in den Jahren 1894 bis 1897 nur einmal annähernd erreicht, und zwar im März 1895 mit 2,7 m. Daraus folgt, dass

die den vorstehenden Frühjahrsfluthberechnungen zu Grunde gelegten 0,4 resp. 0,3 cbm pro Secunde pro 1 qkm Einzugsgebiet reichlich hoch gegriffen sind; ferner folgt daraus, dass die Bode nach Ausführung der Thalsperren im Frühjahr bei Thale kaum jemals ein grösseres Hochwasser, wie ungefähr 10 cbm pro Secunde führen könnte.

Trifft diese Bodewassermasse mit derjenigen der Selke und des Schiffgrabens bei Oschersleben voll zusammen, so mag dort immerhin auch später noch ein Frühjahrshochwasser von 20 bis 30 cbm pro Secunde zeitweise auftreten, selten aber mehr.

Diesem Andränge wird ein nur einigermaßen regulirtes Flussbett der Mittelbode Genüge leisten können. Wirklich gefährliche Frühjahrshochwässer wären nach Ausführung der geplanten Thalsperren also wohl so gut wie ausgeschlossen.

Betrachten wir nunmehr die Thalsperren im Zusammenhange mit den so häufigen und bedeutenden **Gewitterregengüssen** des Harzes, welche in ihren plötzlichen und meistens sehr zur Unzeit kommenden Fluthwellen von den Landwirthen bei Oschersleben und Hadmersleben so sehr gefürchtet werden.

Zunächst ist es an sich nicht zu verwundern, dass der Harz im Hochsommer so oft von starken Gewittern heimgesucht wird. Die dem Gebirge vorgelagerten hochcultivirten Gebiete der Mittelbode tragen in den Monaten Juni und Juli einen ganz enormen Fruchtbestand. Erfahrungsgemäss haben die landwirthschaftlichen Kulturgewächse in der Zeit ihres grössten Wachstums, bis zur Reife, eine ganz ausserordentlich starke Verdunstung, von der man sich gemeinhin keine rechte Vorstellung macht. Die Pflanzen verdunsten um diese Zeit unter Zuhülfenahme der capillaren Wasserreserven des Bodens ganz erheblich mehr wie an Regen niederfällt. — Die in so kurzer Zeit und in so grossem Umfange ausgehauchten Wassermassen übersättigen die Atmosphäre und verursachen Wolkenbildungen, die vom Winde den Harzbergen zugetrieben, sich dort abkühlen und noch mehr verdichten. Mit der Verdichtung der gasförmigen Wassermengen treten electriche Erscheinungen auf. Gewitter und Wolkenbrüche sowie Hochwasser sind sodann die Folgen solcher Vorgänge.*) Bei diesen Gewitterregen, die sich übrigens selten mit gleicher Heftigkeit über das ganze 388 qkm grosse Einzugsgebiet der Thalsperren ausbreiten, werden nun die geplanten Stauteiche eine ganz ähnliche nachhaltige Schutzwirkung ausüben, wie bei den Frühjahrshochfluthen. Der Reserveteich in der Rappbode hat bereits im April einen freistehenden Schutzraum von rund 4 Mill. cbm, im Mai von rund 8 Mill. cbm, und der Stollen von der Rübeland-Sperre nach der Rappbode ist im Stande, innerhalb 24 Stunden rund 4,3 Mill. cbm Hochwasser zu bergen. Dazu kommt die vorher nothwendige Auffüllung der Rübeland-Sperre, welche um diese Zeit über 1 Mill. cbm verbraucht. Mit den Nothräumen hinter den Mauererhöhungen der Wendefurther und Prinzensichter Sperrteiche stehen also im Mai schon mindestens: $8 + 1,0 + (2 \times 0,75) = 10,5$ Mill. cbm **Hochwasserschutzräume** zur Verfügung, die gewiss jeder ernstlichen Hochwasser-

vgl. Anlage 1,
Seite 4.

*) Ein Maisfeld verdunstet während der Entwicklung pro ha und Tag 47 cbm Wasser, junger Hafer von 6 cm Länge sogar 90 cbm, d. s. im Mittel 68,5 cbm pro Tag.

In den gut cultivirten Gegenden liegen heute Tausende von Quadratkilometern ohne wesentliche Waldunterbrechungen in intensivster Ackerwirthschaft, wo früher zwischen Waldungen und Oedland nur inselartige Feldmarken sich dehnten: — Die Wasserverdunstung aller dieser Flächen während der Fröhsommermonate hat sich durch die vermehrte landwirthschaftliche Kultur völlig verändert. Daraus erklärt sich auch zur Genüge das Anwachsen der Gewitter während der letzten 50 Jahre. Denn das im Mai bis Juli fast täglich pro qkm mit 6000—10000 cbm in die Lüfte steigende Wasser liefert gewaltige Dunstmassen, die zugleich der Erde ganz bedeutende Mengen an Electricität entziehen und den Wolken zuführen (vergl. auch Anl. 1, S. 4).

gefahr um diese Zeit vorzubeugen im Stande sein müssen. Später vergrössern sich diese Schutzräume mit jedem Monat ganz erheblich, denn die Rappbode-Sperre ist dazu bestimmt, vom März ab die Speisung der Unterteiche bei Wendefurth und Prinzensicht in der Hauptsache zu übernehmen. Sie soll zu dem Zwecke (wie vorstehend bereits mitgeteilt ist) secundlich 2,4 cbm auf ihre Turbinen liefern, wodurch ihr monatlich durchschnittlich 6,2 Mill. cbm Wasser entzogen werden. — Hiervon werden durchschnittlich nur ungefähr 2 Mill. cbm monatlich durch den regulären Sommerwasserzufluss aus dem eigenen Einzugsgebiet der Rappbode gedeckt, so dass also in jedem Monate rund 4 Mill. cbm neue Hochwasserschutzräume in der Reservesperre neu entstehen können. Wenn also keine aussergewöhnlich heftigen Gewitterregen dazwischentreten, so wird die Reservesperre im Rappbodethale voraussichtlich aufzuweisen haben:

vgl. vorstehend.
zu II, Seite 3
und Anlage 2,
(Wasserwirtschaftsplan.)
vgl. Hauptproject S. 31.

im Mai circa	8 Mill. cbm Hochwasserschutzräume,
„ Juni	12—13 „ „ „
„ Juli	16 „ „ „
„ August	20 „ „ „
„ September	24—25 „ „ „

Kommt nun z. B. im August ein bedeutendes Hochwasser in Folge ganz ausnahmsweise starker und ausgedehnter Gewitterregen, so füllen die ersten Wässer der Warmen und Kalten Bode zunächst den Rübeler Sperrteich; dann tritt der Stollen in Thätigkeit, der die starken Schwellungen vor der Culmination gänzlich abfängt und damit den beiden Untersperren Zeit schafft, ein Wasserquantum von vielleicht 1/2 Mill. cbm (d. i. in der Zeit von 24 Stunden ungefähr 5,8 cbm pro Secunde) in Ruhe vorweg abzuschicken und dafür die ersten Abflussmengen aus den unterhalb Rübelerland liegenden Niederschlagsgebieten annähernd zu bergen.

Tritt dann bei Rübelerland die Culmination mit 0,30 cbm/scd pro qkm Niederschlagsgebiet ein, so wäre das ein secundlicher Wasserandrang von 54 cbm.*) Davon fängt der Stollen secundlich 50 cbm ab, so dass noch 4 cbm pro Secunde über das Wehr oder durch den Grundstollen der Rübeler Sperrmauer ihren Weg nach dem unterliegenden Flusslauf nehmen und sich dort mit dem Ablaufwasser der Turbinen vereinigen.

Diese nunmehr nur noch 5—6 cbm pro Secunde betragende Abflussmenge ist zu gering, um irgendwo einen Schaden anrichten zu können; sie regulirt sich ausserdem noch weiter durch die Nothräume in dem Wendefurth und Prinzensichter Sperr-

*) Gelegentlich der Aufstellung seines Projectes für die Anlage von Thalsperren zur Zurückhaltung der Hochwässer im Jaispitz-Gebiete (Südost-Abhang des Böhmerwaldes in Mähren) stellte Professor Friedrich in Wien für das 380 qkm grosse Einzugsgebiet des Weirowitz Reservoirs oberhalb des Dorfes Durchlass bei dem dort seit 100 Jahren vorgekommenen grössten Hochwasser einen secundlichen Wasserandrang (thatsächlichen Abfluss) von 80 cbm fest, das sind 0,21 cbm/scd pro 1 qkm Einzugsgebiet. Der Untergrund des Niederschlagsgebietes ist gleich dem der oberen Bode sehr undurchlässig (in der Hauptsache krystallinisches Schiefergebirge — Gneis, Glimmerschiefer und Thonschiefer). Die durchschnittliche Jahresregenmenge ist etwas niedriger als die des oberen Bodegebietes (rund 600—700 mm); auch die Bewaldung ist etwas schwächer. Immerhin aber kann man aus diesen Messungen ersehen, dass die obige Annahme eines grössten Wasserandranges von 0,3 cbm/scd pro qkm Einzugsgebiet reichlich hoch gegriffen ist und in Wirklichkeit wohl kaum jemals übertroffen werden kann. Die Dauer der Culmination bei „Durchlass“ betrug 2 Stunden. Die Geschwindigkeitsmessungen erfolgten mit hydrometrischen Flügeln neuester Construction von Amsler-Laffon.

(Im Riesengebirge hat man allerdings schon bis zu 2 cbm pro sec. u. qkm Abfluss in der Kulmination festgestellt; indessen eine Verallgemeinerung dieser Abflussquote, vor allem eine Uebertragung derselben auf das 400 qkm grosse Bodegebiet erscheint ganz ausgeschlossen. — Denn erstens hat das Riesengebirge als ausgesprochene Wetterscheide viel grössere Niederschläge wie der Unterharz, zweitens sind seine Hänge noch viel steiler wie die im Harze und drittens können auch dort so grosse Abflussmengen nur ganz partiell bei Platzregen vorgekommen sein, die über ganz kleinen Gebieten mit besonderer Heftigkeit niedergegangen sind)

teiche, sodass bei solchen Regengüssen (mit 0,3 cbm pro Secunde Wasserandrang pro qkm Niederschlagsgebiet) wohl überhaupt kein eigentliches Hochwasser mehr nach dem Mittellaufe der Bode gelangen dürfte.

Der eben beschriebene Vorgang der Fluthaufstapelung hatte zunächst nur die ganz aussergewöhnlichen Regengüsse im Auge, die einen Fluthandrang liefern, wie er gewöhnlich im Verlaufe mehrerer Decennien nur einmal vorzukommen pflegt. Es zeigte sich dabei, dass die in den geplanten Thalsperren, nach ihrer Eigenart als Kuppelthalsperren, beruhenden Schutzvorrichtungen die wohl begründete Aussicht sichern, selbst die Gewalt solcher Hochfluthen in angemessener Weise zu brechen.

Wichtiger aber wie die Verhinderung dieser immerhin nur selten auftretenden grossen Hochwasser ist für die Anlieger an der Mittel-Bode unzweifelhaft die Beseitigung der in jedem Sommer wiederkehrenden **mittleren Hochwasser**.

vgl. S. 4 und 5.

Gerade diese verursachen fortgesetzt die so bedenklichen Beunruhigungen und Schädigungen der Landwirthschaft, und auch der Mühlenindustrie von Crottorf ab bis Germersleben durch wiederholte Ausuferungen in fast jedem Sommer.

Siehe Anlage 1 zu III am Schluss.

Die hierüber in besonderer Anlage (1) angestellten Untersuchungen ergaben, dass das obere Bodegebiet, welches nur ungefähr 15 0/0 des ganzen nach Oschersleben entwässernden Geländes ausmacht, dennoch bei solchen Sommerregengüssen rund 1/3 des ganzen nach Oschersleben zusammenströmenden Hochwassers allein lieferte. Es schickte in solcher Zeit fast dreimal so viel Regenwasser ab wie die Quellgebiete der Holtemme, viermal so viel wie die der Selke und fast ebensoviel wie die gesammten Harzvorlandgebiete des Bodeflusssystem. Es kommt hinzu, dass die Fluthmassen der oberen Bode mit einem Sohlengefälle von 40 0/00 in den obersten Strecken, von 6—10 0/00 in den zweitobersten Flussstrecken herniedereilen, während die des Schiffgrabens mit einem Sohlengefälle von 0,2—0,3 0/00 nur ganz allmählich herankommen. Unzweifelhaft ergibt sich hieraus, dass gerade das Einzugsgebiet der geplanten 4 Thalsperren die Hauptursache der traurigen Oscherslebener Wasserverhältnisse bildet, vielmehr wie Unterzeichneter und andere ursprünglich vermuthet hatten.

Eine eingehende Vergleichung der Pegelstände an der Bode, Holtemme, Selke und am Schiffgraben bestätigten diese Feststellungen dadurch, dass sie eine ganz bedeutende Ungleichheit in der Wasserlieferung der einzelnen Gebiete während der Culmination der Hochfluthwellen hervortreten liessen. Es lieferten im Durchschnitt von 4 thatsächlichen Sommerhochwassern während der Culmination:

Siehe Anlage 1 zu IV, Seite 11.

- a) die Bode bei Thale 29,4 cbm pro Secunde
- b) die Selke bei Hausneindorf 5,2 " " "
- c) der Schiffgraben bei Oschersleben 5,5 " " "
- d) die Holtemme bei Quenstedt 10,0 " " "

Demnach hat die obere Bode also im Durchschnitt der 4 Hochwässer während der kritischen Zeit mehr Wasser nach Oschersleben geschickt, wie alle übrigen, und viel grösseren Bodegebiete zusammengenommen.

vgl. Anlage 1, Seite 12 und 13.

Ferner trat als sehr wesentlicher Umstand bei der Pegelvergleichung die Thatsache hervor, dass die Fluthwellen der vier Einzelgebiete (obere Bode, Holtemme, Selke, Schiffgraben) niemals zu gleicher Zeit bei Oschersleben ankamen. Besonders pflegte die Holtemme, welche an Stärke der Wasserlieferung zunächst hinter der Bode steht, ihre höchste Fluthwelle schon vorweg, d. h. vor derjenigen der oberen Bode, nach Oschersleben abzuschicken. Die höchste Fluthwelle der Selke dagegen traf ungefähr ebenso oft mit der der

Bode zusammen, wie sie hinter ihr herlief. Ebenso die des Schiffgrabens. Schickte die obere Bode nur eine verhältnissmässig schwache Hochfluthwelle, wie z. B. im August 1896, so trat trotz sehr hoher Schwellung der Holtemme und auch der Selke bei Oschersleben überhaupt kein gefährliches Hochwasser auf.

Gewöhnlich tritt der höchste Wasserstand in Oschersleben erst ein, wenn die Fluthwelle der Bode den Pegel von Oschersleben passirt hat. — Eine kleine Verzögerung des Höchststandes bei Oschersleben mag auch öfters durch die entlastende Wirkung der Espenlake verursacht sein.

Zieht man die vorstehend entwickelten drei wichtigen Thatsachen gleichzeitig in Betracht, nämlich:

- 1) dass die Fluthwelle der oberen Bode bei Weitem die stärkste ist,
- 2) dass die einzelnen Fluthwellen nicht zu gleicher Zeit bei Oschersleben einzutreffen pflegen,
- 3) dass die Ausuferungen bei Oschersleben erst eintreten, wenn die Bodefluth dort ankommt,

so wird man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass die Wassermassen der oberen Bode, d. h. des Einzugsgebietes der geplanten Thalsperren die eigentliche Gefahr für die Oscherslebener Bezirke sind, und zugleich, dass die Ausführung dieser Thalsperren in der Hauptsache die Beseitigung der Hochwassercalamitäten an der Mittel-Bode bedeuten muss.

Noch eine weitere sehr interessante und vorher nicht in dem Maasse vermuthete Thatsache springt aus den Zahlen der Fluth- und Pegelvergleichen (Tabelle A in Anlage 1 zu IV, Seite 11) sofort deutlich in die Augen:

Unterhalb der zwischen Crottorf und Hadmersleben belegenen Ausuferungsstellen tritt die Culmination des Hochwassers mit grosser Regelmässigkeit um 3—4 Tage später ein wie bei Oschersleben.

Man vergleiche die Pegelstände und secundlichen Wassermengen für Athensleben und Stassfurth mit denen von Oschersleben und man wird deutlich wahrnehmen, dass die Fluthwelle zwischen Oschersleben und Athensleben um mehrere Tage stockt, (d. h., dass sie theilweise ausufert), dass sie dann aber fast zu gleicher Zeit bei Athensleben und dem weiter unterhalb gelegenen Stassfurth eintrifft.

vgl. Anlage 1,
Seite 11.

Bei Adersleben und Oschersleben hält sich die Fluthwelle durchschnittlich 2 Tage auf der Höhe, in Athensleben und Stassfurth dagegen ungefähr 4 Tage; sie kommt hier nicht nur wesentlich verspätet, sondern auch in bedeutend abgeschwächtem (abgeflachtem) Zustande an. Trotzdem das Einzugsgebiet des Athenslebener Pegels ganz erheblich vergrössert ist, wie das des Oscherslebener Pegels, so erreicht die Fluthwelle bei dem ersteren dennoch niemals die acute Höhe, d. h. Stärke der Wasserlieferung, wie bei letzterem.

Aus alledem geht hervor, dass die Ausuferungen zwischen Oschersleben und Hadmersleben wie eine Thalsperre auf den Hochfluthverlauf der unterliegenden Flussstrecken einwirken.

Werden die Krümmungen und Profilverengungen zwischen Oschersleben und Hadmersleben durch Regulirung gründlich beseitigt, so werden die Unterstrecken zwischen Germersleben und Stassfurt zweifellos in Mitleidenschaft gezogen durch Beschleunigung und Vergrösserung der dortigen Fluthwellen. —

Werden dagegen die Thalsperren im oberen Bodegebiete ausgeführt, so wird damit gewissermaassen nur der Stauweiher aus der fruchtbaren Niederung, wo er Tausende von Hectaren besten Landes schädigt, verlegt in die höheren Wald- und Klippengebiete, wo er im Ganzen nur Hunderte von Hectaren eines an sich unfruchtbaren Landes bedeckt, und wo zugleich ganz bedeutende Wirthschaftskräfte im öffentlichen Interesse gewonnen werden können.

3b. Der öffentliche hygienische Nutzen der geplanten Thalsperren.

1) Von jeher baute der Mensch seine Siedelungen in der Nähe des fließenden Wassers und zwar:

- a) um aus dem Bache oder Flusse das erforderliche Trink- und Wirthschaftswasser zu schöpfen,
- b) um das bewegliche Wasser zur Wegspülung von allerlei Unrath und lästigen Abwässern zu benutzen,
- c) um die gewerbliche Kraft des fließenden Wassers in seinen Dienst zu spannen.

Aus diesen Gründen sind heute die Ufer der Wasserläufe verhältnissmässig am dichtesten von Menschen und Thieren bewohnt. Darum zieht aber auch die mit dem Anwachsen der Industrie sich allmählich vermehrende Verunreinigung der Flussläufe sehr breite Bevölkerungsmassen gesundheitlich in schwere Mitleidenschaft.

Nach Ausweis des „Wasserbuches“, Anlage 7, der Bode nahm dieselbe 1886 die Abwässer aus 276 chemischen, sowie Emaillir-, Sprit-, Stärke-, Woll-, Tuch- und Zuckerfabriken, Salzbergwerken, Braunkohlenwerken, Färbereien, Gerbereien, Brauereien und sonstigen kleineren Betrieben in sich auf. Seit der Zeit hat die Zahl der Zuckerfabriken etwas abgenommen, während die Zahl der übrigen Industrieanlagen wesentlich zugenommen hat.

Unter Berücksichtigung dieser Zunahme war nach einer Ermittlung des Regierungsbaumeister Müller die grösste Menge der Effluvien berechnet zu

1,56 cbm/sec aus Zuckerfabriken und

0,78 „ „ chemischen und ähnlichen Fabriken,

zusammen also zu 2,34 cbm Schmutzwasserzufluss pro Secunde. — Wenn man bedenkt, dass die untere Bode im Spätsommer und Herbst nicht mehr wie 5 sec/cbm, des Oefteren im November (z. B. 1895) auch noch weniger Spülwasser führt, so kann man sich ein Bild machen, in wie gefährlicher Weise die Verunreinigung des Flusswassers in solchen Zeiten gesteigert wird. Es kommt noch hinzu, dass die Bode ausser diesen gewerblichen Abwässern auch bedeutende Sinkstoffmengen (Kohlenschlamm) aus den Braunkohlengruben des sogen. Gaterslebener Seegebietes aufzunehmen hat. — Das „Wasserbuch“ sagt in Anlage 1 (unter der Rubrik Geschiebe bezw. Sinkstoffe): „dass man bei längerer Trockenheit“ in der Bode „ein fließendes Wasser sieht, welches mehr dem Abwasser einer einzigen grossen Fabrik als dem eines Gebirgsflusses ähnlich sieht“.

Wie lästig dieser Zustand in gesundheitlicher Hinsicht von den Bewohnern der Bodeufer und auch der Stadt Magdeburg empfunden wird, beweist deutlich die Aufstellung des Projectes zu einem Kanal zwecks Ableitung der Effluvien aus den Kali- und Zuckerfabriken etc. des Bodegebietes nach der Elbe unterhalb Magdeburgs vom Jahre 1886, dessen Ausführung nicht weniger wie 25,9 Millionen Mark kosten sollte.

Es braucht nicht zu verwundern, dass dieses Project an der Frage der Kostenaufbringung scheiterte. — Das einzige rationelle Mittel zur Unschädlichmachung dieser bei den dortigen Verhältnissen nun einmal unvermeidlichen Schmutzwasserabschickung wird zweifellos in einer energischen und dauernden Vermehrung des Spülwassers der Bode zu suchen sein.

Wollte man indessen die dazu erforderlichen Stauanlagen ohne weitere Nebenzwecke einrichten, so würden sie wegen der erheblichen Kosten sicherlich ebenso wie der Kanal niemals zur Ausführung gelangen. Die Gemeinden sowohl wie auch die Kreise und die Provinz sind bereits reichlich belastet; der Staat hat für andere und drängendere Vorkehrungen des Gemeinwohles und der wirthschaftlichen Entwicklung finanziell zu sorgen. — Dagegen werden die zu anderen Zwecken im oberen Bodegebiete geplanten Thalsperren ganz von selbst den Erfolg einer wesentlichen Aufbesserung des Sommer-Spülwassers der mittleren und unteren Bode mit sich bringen. Das Sommerniedrigstwasser er-

hält durch die Thalsperrenreserve bei Thale eine Verstärkung von rund 3—4 cbm/sed, d. i. in dem Mittel- und Unterlaufe eine Vermehrung des Spülwassers um 60—80 0/0. — Es ist mit grosser Sicherheit anzunehmen, dass diese Aufbesserung genügen wird, um die Schmutzwässer so zu verdünnen, dass sie unschädlich in die Elbe abgeführt werden können.

Trifft dies zu, so wird man die endliche Beseitigung dieser schon so viel beklagten sanitären Störungen als einen wesentlichen öffentlichen Vortheil der geplanten Thalsperreinrichtungen anerkennen müssen. Es soll das hiermit hervorgehoben werden, weniger als ein Moment der nachfolgenden Rentabilitätsberechnung, wie um zu zeigen, dass das Thalsperrproject auch in dieser Beziehung durchaus im allgemeinen, öffentlichen Interesse liegt.

2) Wichtiger noch, in hygienischer Hinsicht, wie die Vermehrung des Spülwassers der Mittel- und Unterbode ist nach Ansicht des Unterzeichneten die in den Thalsperren gebotene Möglichkeit der Abgabe eines gesunden Trinkwassers mittels Gravitationsleitungen an die unterhalb Thale bis nach Magdeburg hin gelegenen Ortschaften. — Diese Städte befinden sich bezüglich ihrer Trinkwasserversorgung z. Th. in direkter Nothlage. In Wegeleben, Oschersleben und besonders auch in Magdeburg, entspricht das benutzte Wasser auch nicht entfernt den vom volksgesundheitlichen Standpunkte zu stellenden Ansprüchen. Die Verwaltungen dieser Städte schauen mit Besorgniss nach einem besseren, gesünderen Trinkwasser aus; sie haben seit Jahren schon kostspielige Bohrungen und Pumpversuche zur Erschliessung neuer Quellen eingeleitet, die aber bisher zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt haben — und leider wohl auch nicht führen werden.

vgl. auch
Anlage 3.

In Wegeleben führt das jetzt benutzte Trinkwasser erhebliche Beimengungen von Ammoniak, das bekanntlich in einem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser überhaupt nicht vorkommen sollte. Nur aus einigen wenigen öffentlichen Brunnen kann ein ammoniakfreies, aber sehr hartes Wasser entnommen werden. In den meisten Brunnen ist ausser Ammoniak auch noch Salpetrigsäure enthalten.

Das Trinkwasser in Oschersleben ist organisch verunreinigt durch den aus dem sogenannten Gaterslebener Seegebiete zugeführten Braunkohlenschlamm; es ist ausserdem sehr hart, führt stark Salpetersäure und Chlor und soll zeitweise fast ganz ungeniessbar sein. Die Stadtverwaltung lässt seit einem Jahre Bohrversuche am Rande der nordwärtsgelegenen Hochebene durch eine englische Gesellschaft vornehmen. Bis jetzt hat sich bei den nachhaltigen Pumpversuchen stets stark versalzenes und daher unbrauchbares Wasser gefunden. — Die Untersuchungen sind noch im Gange; es erscheint aber zweifelhaft, ob sie zu einem annehmbaren Ergebniss führen werden, da die Vermuthung nahe liegt, dass die links an der Elbe anliegenden Gebiete durchweg in ihren Grundschichten stark salzhaltiges Wasser führen. Findet sich ein brauchbares Trinkwasser bei Oschersleben dennoch, so wird es allem Anscheine nach sehr theuer werden. Ausserdem bleibt auch die Frage der Ergiebigkeit der Quellen für den wachsenden Bedarf der Stadtbevölkerung offen.

Die Stadt Magdeburg nimmt zur Zeit ihr Wasser aus der Elbe und drückt es nach vorheriger Filtrirung in ein Hochbassin auf dem Kroatenberge bei Sudenburg. — Das Wasser leidet an einer zeitweise ganz ungeheuerlichen Versalzung, die bekanntlich durch Filtrirung nicht gemildert werden kann. Während man allgemein 17 bis 36 Milligramm Chlor im Liter als Grenze des Salzgehaltes eines brauchbaren Trinkwassers annimmt, hat das Magdeburger Leitungswasser durchschnittlich **480 Milligramm** und ist daher selbst in gekochtem Zustande fast ungeniessbar. — Auch andere Mängel haften dem Magdeburger Leitungswasser an. Da der Wasserstand der Elbe ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, so treten oft im Sommer und Herbst grössere

Schlamm Massen in das Saugrohr der Wasserleitung mit ein. In Folge dessen verschlechtert sich alljährlich im Spätherbste das Wasser durch eine erhebliche Zunahme der Bakterienzahl. Die Filter können zu solchen Zeiten nicht mehr die völlige Klärung bewirken und liefern ein „Reinwasser“ mit mehr als 100 Keimen im Kubikcentimeter (nachweislich bis 173). — Natürlich ist ein solches Wasser leicht geeignet, ansteckenden Krankheitsepidemien gefährlichen Vorschub zu leisten. — Die Temperatur des Magdeburger Leitungswassers ist eine sehr ungleichmässige, da die Wassersäule des Flusses, aus der es entnommen wird, zur Sommerszeit eine äusserst niedrige ist. Das gebotene Trinkwasser hat daher im Allgemeinen nahezu Lufttemperatur.

Wegen aller dieser ganz ausgeprägten Mängel scheint denn auch schliesslich die Weiterbenutzung des Elbwassers in Magdeburg auf die Dauer ganz unhaltbar zu sein. Der Jahresbericht der Gas- und Wasserwerke der Stadt pro 1898/99 sagt hierüber wörtlich: „Angesichts der Unmöglichkeit, an dem Zustande des Rohwassers der Elbe Verbesserungen vornehmen zu können und in Anbetracht der Nothwendigkeit, ein besseres Trink- und Gebrauchswasser zu beschaffen, sind auf Vorschlag und unter Leitung des Herrn Königl. Baurath Thiem umfangreiche Bohrungen nach Grundwasser in der Elbaue vorgenommen, welche jedoch zu einem endgültigen Abschluss noch nicht gediehen sind. — Gleichzeitig mit dem Bemühen zur Gewinnung von Grundwasser eröffnet sich die Aussicht zum Bezuge von Wasser aus Stauweihern, welche die Deutsche Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungsgesellschaft in Hannover im Gebiete der oberen Bode auszuführen gedenkt.“ —

Thatsächlich liegt bereits der Stadt ein genereller Projectüberschlag für eine Gravitationswasserleitung von der Untersperre bei Thale nach dem Hochbassin auf dem Kroatenberge bei Sudenburg vor. — Das Project nimmt eine Doppelrohrleitung von Thale an der Bahn entlang nach Quedlinburg, von dort unter Benutzung der Chaussee nach Adersleben (mit Abzweigung nach Wegeleben) und Gröningen (mit Abzweigung nach Oschersleben), sowie über Hadmersleben, Kl. Oschersleben, Wanzleben, Kl. Ottersleben nach dem Kroatenberge in Aussicht. Die Länge dieser Leitung beträgt 65 km und hat eine nutzbare Druckhöhe von rund 87 m zur Verfügung, welche zur Ueberwindung der Reibungswiderstände vollkommen ausreicht. Die Röhren sollen frostfrei in die Erde verlegt und zum Zwecke leichterer Ausschaltung und Beseitigung etwa vorkommender Rohrbrüche in gewissen Abständen gegenseitig mit einander verbunden werden. Die Kosten für das lfd. Meter Doppelrohrleitung stellen sich mit allen Nebenarbeiten und Sicherheitsanlagen unter Berücksichtigung einer angemessenen Steigerung des Wasserbedarfes der Stadt Magdeburg auf rund 115 Mark.

Einschliesslich der Kosten für Anlegung und Unterhaltung der Filter bei Thale und der Selbstkosten der wasserliefernden Thalsperrenverwaltung kann danach das Trink- und Nutzwasser der Stadt in Magdeburg selbst voraussichtlich noch etwas unter dem jetzigen Eigenpreise geliefert werden.

Magdeburg zählt zur Zeit 230 000 Einwohner und hatte im Jahre 1898/99 einen Gesamtwasserverbrauch von 8 Millionen cbm, d. i. pro Secunde eine Wassermenge von 0,254 cbm. — Oschersleben und Wegeleben mit zusammen 16 400 Einwohnern, beanspruchen unter Annahme eines Tagesverbrauches von 70 Litern pro Kopf eine secundliche Menge von 0,013 cbm. Im Ganzen reicht also zur Befriedigung der drei zur Zeit wasserbedürftigsten Städte ein secundliches Quantum von 0,27 bis höchstens 0,30 cbm vollkommen aus.

Es sind von einigen Seiten Bedenken geäussert worden, als bedeute dieses geringe Wasserquantum bereits eine Schwächung der Betriebskraft der mittleren Bode. Dem ist aber entgegenzustellen, dass die jetzigen Niedrigwasserstände der Mittelbode oft monatelang auf eine secundliche Lieferung von 1,5 cbm herab-

sinken und dass dieses sich fast im Sande verlaufende Betriebswasser durch die geplanten Thalsperranlagen auf 5 bis 5,5 cbm/sec dauernd aufgebessert werden wird. — Selbst wenn sich der Wasserbedarf der Stadt Magdeburg verdoppelte, so würde dennoch die erforderliche Wasserentnahme bei Thale nach Ausführung der 4 Thalsperren ganz unmerkbar für die Betriebe an der Mittel- und Unterbode bleiben.

Es kommt hinzu, dass die durchschnittliche Wasserlieferung des Einzugsgebietes der Thalsperren aller Wahrscheinlichkeit nach sich bei den späteren directen Abflussmengenmessungen noch höher stellen wird, wie die bis jetzt vorliegende angenäherte Berechnung auf Grund der Regenhöhen ergibt. Demnach wird auch die voraussichtliche Aufbesserung des Sommer- und Herbstniedrigstwassers der Mittelbode sich noch bedeutender gestalten und wahrscheinlich 6 bis 6,5 cbm/sec betragen.

Ist es somit erwiesen, dass die gewerblichen Anlieger der Mittelbode, trotz der Trinkwasserentnahme, nach Ausführung der Thalsperren nicht nur keine Schwächung ihrer Wasserkraft zu erwarten haben, sondern im Gegentheil eine ganz bedeutende Verstärkung derselben, — so ist es nicht einzusehen, weshalb diese Interessenten der gelegentlichen Behebung eines empfindlichen volkssanitären Uebelstandes sich hindernd entgegenstellen sollten. — Es ist auch zu erwarten, dass mit Rücksicht auf den in Rede stehenden allgemeinen und öffentlichen Nutzen unbegründete Einwände auf Grund des Wasseredictes vom Jahre 1811 zurückgewiesen werden.

Was endlich die Verwendungsfähigkeit des Thalsperrenwassers der Bode für Trinkzwecke anbetrifft, so führten die inzwischen angestellten eingehenden Untersuchungen zu folgendem Ergebniss:

Vgl. Anlage 3.

1) Drei unabhängig von einander ausgeführte chemische Untersuchungen ergaben, dass das rohe Bodewasser nur ganz unschädliche Mengen von Kalk und Magnesia enthält. **Chlor** war nur mit 5—10 Milligramm im Liter vertreten (gegen 480 im jetzigen Magdeburger Leitungswasser). Von Schwefel- und Kieselsäure fanden sich nur 3 resp. 7 Milligramm im Liter, was durchaus belanglos erscheint. — **Ammoniak, salpetrige Säure, Schwefelsäure und freie Kohlensäure waren gar nicht vorhanden.** Der Gehalt an organischer Substanz betrug 2—35 Milligramm im Liter, ein für Rohwasser gewiss günstiger Procentsatz.

2) Die bakteriologische Untersuchung des der Bode zwischen Teufelsbrücke und Konditorei in sterilisirten Flaschen entnommenen Wassers zeigte dasselbe fast-ganz frei von Organismen. Pathogene Keime waren überhaupt nicht nachweisbar.

3) Das Wasser der Bode ist mehr weich wie hart und eignet sich daher ausser zu Trinkzwecken auch ganz ausgezeichnet als industrielles Nutzwasser. Es zeigte bei wiederholten Untersuchungen ganz unveränderlich 3 deutsche Härtegrade. — Das jetzt in Magdeburg benutzte Wasser schwankt in der Härte zwischen 5 und 17° (die für Trinkwasser zuträglichste Härte beträgt 8—10°).

4) Da die für die Wasserlieferung in Aussicht genommene Thalsperre bei der Prinzensicht eine Wassersäule von über 50 m Höhe haben wird, und man es ganz in der Hand hat, das Wasser aus einer Tiefe von 20 und mehr Meter zu entnehmen, auch die Filter verdeckt und in Felsen angelegt werden sollen, so kann ein Trinkwasser von ziemlich gleichbleibender, ungefähr 7 bis 10° C. betragender Temperatur aus der Thalsperre nach Wegeleben, Oschersleben und Magdeburg geliefert werden.

Eine vergleichende Zusammenstellung der chemischen und bakteriologischen Untersuchungen, der Härte und der Temperatur des derzeitigen Trinkwassers in Magdeburg, Oschersleben und Wegeleben, sowie andererseits des Rohwassers der Bode und des Eschbaches bei Remscheid findet sich weiter hinten in Anlage 3.

Es ist nach Allem als zweifellos anzunehmen, dass eine Wasserversorgung von der untersten Bodesperre her nicht nur von den interessirten Stadtverwaltungen wegen der damit verbundenen wirthschaftlichen Vortheile energisch angestrebt werden wird, **sondern dass sie auch seitens der Hygieniker vom öffentlichen, volksgesundheitlichen Standpunkte aus mit Freuden begrüsst werden würde.**

Nach Ansicht des Unterzeichneten verdient gerade der letztere Gesichtspunkt mit Rücksicht auf die immer weiter schreitende Häufung der Menschen und der Industrien in den städtischen Gemeinwesen, sowie im Hinblick auf die stets schwankender werdende Wasserlieferung der Flussläufe die allergrösste Beachtung.

Zudem mehren sich die Anzeichen, dass nach und nach auch manche Grundwasserschichten durch die Ableitung der colossal anwachsenden industriellen Abwässer der hygienischen Verseuchung entgegengehen. Es wird daher mit der Zeit so wie so eine umfassendere Wasserversorgung aus den Quellgebieten der Flüsse mittels Thalsperren in's Auge zu fassen sein. Und zwar wird das um so mehr geschehen müssen, als die Grundwasserschöpfstellen, selbst wenn sie in ansprechender Güte und Reinheit erschlossen werden, selten bezüglich der dauernden Ergiebigkeit für die schnell wachsende Einwohnerzahl der grösseren Städte die nöthige Sicherheit bieten.

3 c. Die volkwirtschaftliche Ausnützung der gewonnenen Kraft.

Das kostbarste Besitzthum eines Volkes bei dem heutigen Stande der kulturellen Entwicklung ist — seine Kraft, d. h. nicht nur seine Vertheidigungs- und seine wirthschaftliche Kraft im Allgemeinen, sondern ganz besonders sein quantitativer und qualitativer Reichthum an nachhaltiger und billiger gewerblicher und industrieller **Arbeitskraft**. — Rohmaterialien lassen sich nöthigen Falles durch Austausch der Industrie- und Gewerbeerzeugnisse auch von Aussen herbeischaffen; dagegen die wirklich schaffenden, werbenden Kräfte der Betriebsamkeit müssen im eigenen Lande ihre Wurzeln haben, wenn ein Volk auf dem Weltmarkte dauernd concurriren will: eine unverweichlichte, intelligente, fleissige Arbeiterschaft und der Besitz entsprechend vertheilter Kohlenschätze bedingen zur Zeit in erster Linie die Leistungsfähigkeit und damit die Rangstufe eines Landes. Deutschland besitzt beides, aber dennoch fordert das jetzige Betriebssystem sowohl in der Landwirthschaft wie auch im Gewerbe und in der Industrie zeitweise mehr Hände wie im Lande vorhanden sind, und die **Arbeiternoth** ist inzwischen zu einer ständigen Plage geworden. — Auch an Kohlen kann kaum so viel gefördert und mit den jetzigen Verkehrsmitteln überall hin vertheilt werden wie an den einzelnen Betriebsstellen ständig verbraucht wird; ein jeder Arbeitsausstand der Bergarbeiter schafft ungemein empfindliche Störungen in unserem gewerblichen Geschäftsleben. Es ist nicht zu leugnen, unser Besitzthum an eigener natürlicher Kraft fängt an unzureichend zu werden, d. h. **wir müssen Bedacht nehmen auf eine möglichste Vereinfachung des Betriebes bezüglich der menschlichen Handleistung und auf die Erschliessung neuer motorischer Kräfte!** —

Die übertriebene Verwendung der Handthätigkeit wird einzuschränken und dafür dem Arbeiter ein leicht beweglicher Motor zu geben sein, mit dem er zeitweise die Leistungen von zwei bis drei Menschen des jetzigen Arbeitssystemes bewältigen kann. Der centralisirte Grossbetrieb hat gezeigt, mit welchem Erfolge man die Handthätigkeit selbst auf den complicirtesten Arbeitsgebieten durch motorische Kraft und sinnreiche Maschinen ersetzen kann. Suchen wir diese Erfahrungen auszunutzen für die Kleinindustrie und für die Landwirthschaftsbetriebe! — Allerdings zeigt sich die Kohlenkraft — auch in der umgesetzten Form electrischer Energie —

hierzu wenig geeignet: sie ist zu theuer, — durch die Anfuhr der Kohlen nach den meistens recht entlegenen Arbeitsstellen auch sehr umständlich und in Folge der häufig eintretenden Bergarbeiterstreiks, in Verbindung mit dem Wagenmangel auf den überlasteten Eisenbahnen ausserdem zu unsicher.

Die richtige Grundlage für die geforderte, oben angedeutete neue Wirthschaftsweise wird vielmehr in einer Neuregelung der von Natur gegebenen Wasserkräfte zu suchen sein, die zur Zeit in ihrem besten Theile, d. i. in den Quellgebieten der Bäche und Flüsse fast gänzlich verwildert und in ihrer Unbeständigkeit wirthschaftlich vollkommen werthlos geworden sind.

Gelingt es, wie in dem hier vorliegenden Thalsperrengebiete geplant ist, den Wasserabfluss eines grösseren Niederschlagsgebietes in zusammenfassender Weise so zu reguliren, dass dadurch und unter Ausnutzung der vorhandenen Gefälle bedeutende Wasserkräfte mobil gemacht und concentrirt das ganze Jahr hindurch annähernd gleichmässig erhalten werden, so ist es nicht schwer, diese Kräfte in Form electricischer Energie, als Kleinbahn- und Lichtleitungen, weit in's Land hinein weiter zu schicken. Damit ist aber in all den berührten Gebieten sofort die wirksame Grundlage einer anderweiten, mehr maschinellen Wirthschaftsweise geschaffen, denn es ist nunmehr leicht, überall in Dorf und Stadt mit kurzen Seitenleitungen und zu einem ganz mässigen Preise die für den Gewerbe- und Landwirthschaftsbetrieb erforderlichen verhältnissmässig geringeren Kraftmengen abzugeben.

Ein thatsächliches Beispiel dieser Art bieten die Kraftabgabereinrichtungen „der Hannoverschen Strassenbahn“, welche im Anschluss an die städtischen Gleisanlagen etwa 140 km electricische Kleinbahnen in die weitere Umgebung der Stadt (bis nach Hildesheim und dem Deister) unter Benutzung der Chausseen und Landstrassen vorgestreckt hat, und im Anschluss an diese Leitungen jetzt schon 440 PS. für Kleinmotoren und ausserdem Strom für 8000 Glühlampen in den berührten Dorfschaften abgibt. *)

Das hier in Rede stehende Thalsperrenunternehmen liefert 6000 PS., die zur kleineren Hälfte in den oberen Bodegebieten (bei Hasselfelde, Rübeland, Wendefurth), zur grösseren Hälfte weiter unten (bei Thale) in Wirkung treten. — Theils werden diese Kräfte den in der Nähe der Thalsperren bereits bestehenden Grossgewerbebetrieben zu Gute kommen, denen dadurch eine billigere, behendere und vor allem rauch- und russlose Kraft und Licht zugeführt werden. Zu einem erheblichen Theile aber finden diese Kräfte Verwendung, um den Harz durch geeignete Kleinbahnen weiter aufzuschliessen. Diese Kleinbahnen werden sowohl im Harz wie auch vor demselben zur Ausführung kommen müssen. Als geeignete Objecte erscheinen z. B. Blankenburg-Wendefurth-Hasselfelde-Trautenstein u. s. w., mit Abzweigungen, ferner Thale-Blankenburg und Thale-Gernrode. — Dadurch würde eine vorzügliche Verbindungsbahn vor dem Harze, am Rande eines landwirthschaftlich hoch kultivirten Gebietes geschaffen, und Gelegenheit gegeben, durch seitliche Leitungen Kraft und Licht einer grösseren Anzahl von Ortschaften zuzuführen.

Durch den zuerst genannten Bahnzug würden jetzt gänzlich abgelegene Ortschaften dem allgemeinen Verkehr angeschlossen und gleichfalls mit Kraft (für Kleinindustrie und Licht) versehen. — Eine totale Wendung sowohl in den landwirthschaftlichen wie in den Klein- und Grossgewerbebetrieben des Thalsperrengebietes muss daher sich als unmittelbare Folge der geplanten Wasserstaueinrichtungen ergeben. Dazu kommt die durch die Thalsperren bedingte ganz wesentliche Verbesserung des Betriebswassers an der Mittel- und Unterbode, sodass auch dort künftig die beständige Erzeugung wesentlicher elektrischer Kraftmengen ermöglicht wird, (ich verweise auf die Anlage in Quenstedt). Diese werden ihrer-

*) Angemeldet sind im Ganzen bei der Strassenbahngesellschaft bis jetzt 15 000 Glühlampen, 125 Bogenlampen und 850 PS. für Kraftabgabe.

seits weitere Energieleitungen in ihre Umgebung ausstrahlen und die veränderte, maschinelle Wirthschaftsweise aus den Quellgebieten bis tief in das Flachland hinein übertragen. Der volkswirtschaftliche Erfolg der neuen Betriebsweise in diesen Gebieten ist vorläufig in vollem Umfange kaum abzusehen, da die Landstriche nicht nur in gewerblicher, sondern auch in landwirthschaftlicher Hinsicht in höchster Blüthe stehen — und zugleich an einem ganz empfindlichen Arbeitermangel leiden, der jede Betriebsvereinfachung als Wohlthat erscheinen lassen muss.

Man wird zugeben, dass eine derartige Wiederbelebung der zur Zeit so sehr vernachlässigten Wasserkraft volkswirtschaftlich von ungemeiner Bedeutung ist und eine ganz wesentliche Ergänzung der von den Massenbetrieben des Flachlandes und der Grossstädte begünstigten Kohlenindustrie bilden wird. Die den jetzigen Betriebscentren entlegenen, aber mit Rohmaterialien sowohl wie mit einer intelligenten Arbeiterbevölkerung wohl ausgestatteten Land- und Gebirgsbezirke kommen dadurch wirthschaftlich wieder zu ihrem Rechte, die Production wird vielseitiger und individueller und manche socialen Uebelstände werden nach und nach ausgeglichen werden.

Die von der „Hannoverschen Strassenbahn“ in den Dörfern abgegebene Kraft bezahlen die Abnehmer mit 15 Pfg. pro Pferdekraftstunde; das ist theuer gegenüber der durch die Thalsperren mittelst Wasserkraft erzeugten Energie, die sich voraussichtlich für derartige Betriebe auf ungefähr die Hälfte bis höchstens $\frac{2}{3}$ des Preises stellen wird; die betreffenden Landwirthe erklärten aber dennoch, dass sie reichlich ihre Rechnung bei dem Motorenbetriebe fänden und dass sie schon wegen der damit verbundenen indirecten Vortheile den elektrischen Betrieb nicht wieder aufgeben möchten. Die Motoren sind je nach dem Umfange der Wirthschaft mit 3 bis 8 oder 10 PS. bemessen, leicht an- und abstellbar, zum Theil auch transportabel und nehmen immer nur soviel Kraft, wie zu der betreffenden Arbeit jeweilig erforderlich ist. — In allen dem Unterzeichneten bekannt gewordenen Betrieben haben sich die Arbeiter bald und gut an die Motore gewöhnt; sie sind zufrieden, dass ihnen manche lästige und übermässig anstrengende Arbeiten erspart bleiben. Der Vortheil der Betriebsweise besteht für den Hof- resp. Gutsbesitzer häufig nicht nur darin, dass er einen Mann weniger braucht, sondern dass er überhaupt leichter Arbeiter bekommt, wenn er sagen kann: „Wassertragen und Jauchepumpen wird nicht verlangt werden, das macht der Motor.“ — Der elektrische Motor leistet aber nach der praktischen Erfahrung auf den Dörfern bei Hannover, auf dem Fürstlich von Münsterschen Gute Derneburg, auf der Domaine Syllium bei Ringelheim abwechselnd noch viele andere wichtige Dienste: er häckselt, er spaltet Holz, er schrotet, er malt, er drischt, er treibt die Centrifuge, die Strohprelle, die Kornreinigungsmaschine, die Schafscheermaschine; in der Stellmacherei des Gutes oder Dorfes treibt er die Universalholzbearbeitungsmaschine, in der Schmiede besorgt er das Bohren und Schleifen — alles Arbeiten die sonst viele und im Allgemeinen nicht gern gethane Handleistungen erfordern. — Vorausichtlich wird der elektrische Motor auch ebenso erfolgreich die Säge, den Hobel und Polirballen des Tischlers, die Drehbank des Schlossers und Drechslers, die Nähmaschine des Schneiders und Schuhmachers, die Wurst- und Fleischhackmaschine des Schlachters, die Kreissäge des Zimmermeisters, die Schabemesser des Gerbers und vieles andere bedienen können. In den zahlreichen Steinbrüchen im und am Harze wird die elektrische Energie den Arbeitern die sehr schwere Arbeit des Bohrens der Sprenglöcher, des Schlagens des Schotters u. s. w. abnehmen.

Aus der Aufzählung allein schon ersieht man, welche Unsumme von Handleistungen durch die vorgeschlagene maschinelle Wirthschaftsweise motorisch ersetzt werden kann, wenn die Wasserkraft in anderer Weise organisirt und in grossem Style als elektrische Energie ausgenutzt wird. Die 6—7000 Pferde-

kräfte der geplanten Bodethalssperren werden in dem von ihnen beherrschten Gebiete — bei richtiger Vertheilung — einen nicht-geahnten wirthschaftlichen Umschwung vollziehen. Sobald die Hauptkraftleitungen einmal liegen, ist die specielle Einrichtung des elektrischen Wirthschaftbetriebes für den Landwirth sowohl wie auch für den Handwerker nur noch mit geringen Kosten verbunden.

Ein 1pferdiger Drehstrommotor kostet	.....	350— 400Mk.
„ 2 „ „ „	.....	500— 530 „
„ 3 „ „ „	.....	600— 630 „
„ 4 „ „ „	.....	800— 850 „
„ 5 „ „ „	.....	950—1000 „
„ 7,5 „ „ „	.....	1270—1300 „
„ 10 „ „ „	.....	1700—1720 „

mit allem Zubehör und einschliesslich Montage.

Die Handwerksbetriebe werden in der Regel nur Motore von 1—3 Pferdestärken gebrauchen. Mit einem 7pferdigen Motor kann man alle landwirthschaftlichen Hofarbeiten besorgen und ausserdem das Schroten, Malen und Dreschen. Ist der Motor 10pferdig, so kann man beim Dreschen auch zugleich den Selbstbindeapparat mit betreiben. Wird die Pferdekraftstunde Alles in Allem zu 10—15 Pfg. gerechnet, so kostet das elektrische Dreschen pro Stunde im Ganzen 1 Mk. — 1,50 Mk. Das Dreschen mit der Dampflocobile kostet zur Zeit 3—4 Mk. pro Stunde. Man spart also stündlich 2—2,50 Mk. Ausserdem fällt die lästige Anfuhr von Kohlen und Wasser fort, und die Feuersgefahr ist geringer. Die grösseren Wirthschaftshöfe und Güter haben sogen. Feldscheunen. Es ist sehr einfach, auf gewöhnlichen Holzstangen einen Anschlussdraht dahin zu leiten; der Elektromotor ist transportabel und kann durch einen Pony leicht zur Feldscheune hingefahren werden. Mittels eines kurzen, vorrätigen Kabels wird er an den Draht angeschlossen und die Arbeit des Dreschens kann sofort beginnen.

Auf Gütern und grösseren Einzelhöfen würde der elektrische Anschluss event. auch die erweiterte Verwendung von Feldeisenbahnen gestatten und damit den Transport von Dünger, Mergel, Moder, Kalk nach dem Felde, von Rüben, Kartoffeln vom Felde nach dem Wirthschaftshofe in ganz wesentlich verbilligter und bequemerer Weise ermöglichen (besonders in nassen Herbstern auf schwerem Boden). — Teichanlagen für Fischzucht und Rieselszwecke mit gleichzeitiger Melioration der anliegenden Ländereien, lohnende Nebenbetriebe, wie Kalk- und Steinbrüche, Ausnutzung von Mergel- und Thongruben etc. würden durch die Verwendung der elektrischen Feldeisenbahnen eine bedeutende Förderung erfahren, da die hier in Rede stehenden Bodegebiete reiche Gelegenheit für solche Wirthschaftunternehmungen bieten.

Von grossem Vortheil ist auch der **Lichtanschluss** an die Hauptleitungen. In der Umgegend von Hannover sind auf den an die Strassenbahnleitungen angeschlossenen Wirthschaftshöfen die sämtlichen Viehställe, die Tenne, die Milchammer, der Hausflur und die Wohnräume durch Glühlampen beleuchtet. Die Beleuchtungskörper (Birnen) halten meistens jahrelang, da wegen der Bequemlichkeit und Schnelligkeit des An- und Abstellens die Glühlampe immer nur in dem Moment und dann so lange benutzt wird, wie gerade erforderlich ist. — Dadurch verbilligt sich auch die elektrische Beleuchtung. — Eine Petroleumlampe ist so unständig anzuzünden und schwelt so widerlich nach dem Auslöschen, dass man sie lieber 1/2 Stunde ohne Noth brennen lässt, nur um das Auslöschen und Wiederanzünden zu vermeiden.

Die von dem Unterzeichneten befragten Hofbesitzer erklärten, dass ihnen bei fortgesetzter persönlicher Controle der Leute die elektrische Beleuchtung nicht wesentlich theurer würde, wie die Petroleumlampe und dass sie wegen der ungemainen Bequemlichkeit nicht wieder zu der alten Beleuchtungsart zurückkehren möchten. — Die Strassenbahngesellschaft berechnet 0,5 Mk. für die gelieferte

Kilowattstunde, das macht bei ununterbrochenem Brennen für 100 Normkerzen pro Stunde 17,5 Pf., also reichlich noch mal soviel wie die Petroleumbeleuchtung, in der gleichen Zeit.

Die durch Thalsperren im Grossen organisirte Wasserkraft wird im Stande sein, den Beleuchtungsstrom für die Hälfte des obigen Preises (0,25 Mk. pro Kilowattstunde) zu liefern; mithin würden in Folge der gleichzeitigen ökonomischeren Handhabung der elektrischen Glühlichter alle an die Hauptleitungen der Thalsperrwasserkräfte angeschlossenen Ortschaften des Harzes (besonders Thale) eine sehr bequeme und schöne Glühlichtbeleuchtung zu einem billigeren Preise haben können wie die jetzige Petroleumbeleuchtung. Wo aber, wie z. B. in Blankenburg und Ballenstedt schon eine elektrische Strassenbeleuchtung mittels Dampfkrafterzeugung eingerichtet ist, da wäre die Gelegenheit geboten, durch den Anschluss an die Thalsperrkraftleitungen

- 1) den Betrieb ganz wesentlich zu verbilligen,
- 2) ihn ganz allgemein auch auf die Haus-, Fabrik- und Werkstattbeleuchtung auszudehnen.

4. Die geplanten Thalsperren im Rahmen der Landschaft.

Im Hinblick auf den bedeutenden Fremdenverkehr des Harzes und den hohen ästhetischen Werth seiner so mitten aus dem bevölkerten Flachlande emporragenden eigenartigen Gebirgslandschaften erscheint es angemessen, die Frage der Einwirkung der geplanten Thalsperren auf den Gesamtcharakter dieser Landschaften in dem vorliegenden Erläuterungsberichte nicht unerörtert zu lassen. Mit gutem Recht haben diejenigen Kreise, welche in Folge ihrer jahrelangen Fürsorge für eine möglichste Erschliessung des Harzes am meisten zur Beurtheilung dieser Frage berufen und competent erschienen, das sind die Anwohner der Bode und die Mitglieder des „Harzklub“, beim Bekanntwerden des Projectes sich zum Worte gemeldet und Aufklärung verlangt. Dabei traten allerdings im Anfange vielfach übertriebene Ansichten hervor, die aber nach stattgehabter örtlicher Besichtigung und Erläuterung sich beruhigten. Die wiederholten officiellen Interessenten- und Gutachtersammlungen liessen schliesslich den aus landschaftlichen Rücksichten erhobenen Widerspruch mit grosser Majorität überhaupt fallen. Wirklich ernsthafter Einspruch gegen die Ausführung der Thalsperren nach dieser Richtung bestehen zur Zeit — so weit sich übersehen lässt — fast nur noch bei Denjenigen, welche nicht Gelegenheit hatten, das Project an Ort und Stelle zu prüfen. Ziemlich allgemein hat es sich gezeigt, dass es falsche Vorstellungen von den Thalsperranlagen überhaupt gewesen sind, welche zu Anfang so weitgehende Befürchtungen erweckten. Man stellte sich Teiche vor, die in fortgesetztem Wechsel sich füllen und entleeren würden, man dachte sich verschlammte, entstellte Ufer, übelriechendes, abgestandenes Wasser und riesige Mückenschwärme; man fürchtete, dass eine lärmende Industrie in die stillen Thäler mit den Stauteichen einziehen müsse und dass die Flussstrecken unterhalb der einzelnen Sperrteiche trockengelegt werden sollten.

Dagegen haben die Interessenten und Sachverständigen bei den eingehenden örtlichen Prüfungen sich überzeugt:

- a) dass in dem eigentlichen, landschaftlich viel gerühmten Bodethale von den Stufen oberhalb des Bodekessels abwärts bis Hubertusbad nichts geplant ist,
- b) dass die Wasserstände der landschaftlich besonders in Frage kommenden Unterteiche — bei Wendefurth und zwischen Treseburg-Prinzensicht — überhaupt keinen Schwankungen unterworfen werden sollen. Die beständige, unverkürzte Erhaltung der bedeutenden Druckhöhen dieser Sperrteiche ist vielmehr für die ausführende Gesellschaft oder Genossenschaft gewerblich von höchstem Werth und soll im Hochsommer event. durch ein etwas vermindertes Aufschlagwasser der

vergl. auch
Anlage 2 (ge-
nereller Wasser-
wirtschafts-
plan).

Turbinen gesichert werden. Dieser Zustand soll von vornherein durch behördliches Statut festgesetzt werden,

c) neue industrielle Anlagen werden im Bodethale nicht geplant; die an den Thalsperren gewonnenen und so- gleich in elektrische Energie umgesetzten Betriebskräfte sollen in erster Linie den schon im Harze bestehenden Industrieanlagen dienstbar gemacht werden, als Ersatz für die wegen der Ab- gelegenheit des Harzes verhältnissmässig theuere und umständliche, auch für den Fremdenverkehr lästige Dampfenergie. Ausserdem handelt es sich um Einrichtung elektrischer Bahnen, und im Anschlusse daran — je nach Bedürfniss — um Abgabe von Kraft und Licht in den benachbarten Städten und Ortschaften; ferner um eine angemessene Verstärkung und bessere Regulirung der schon an dem Bodeflusse bestehenden Wassertriebwerke,

d) die Flussstrecken unterhalb der einzelnen Sperrteiche sollen nicht nur nicht trocken gelegt werden, sondern es wird vielmehr durch das aus den Sperrteichen und deren Turbinen auch im Hochsommer reichlich abzulassende Betriebswasser ein ganz erheb- licher Ueberschuss über das bei Altenbrack jetzt für die dortige Holzschleiferei concessionirte Stollenwasser geliefert; in annähernd gleichem Maasse auch ein Ueber- schuss über die Gebrauchsmengen der Mühlwerke etc. Neuwerk, Diabas und Wendefurth.

Durch das 1—2 cbm/secd. betragende Ueberschuss- wasser werden die bei den genannten Ortschaften jetzt im Sommer fast beständig und vollkommen trocken liegenden Flussstrecken von Neuem bewässert und belebt, was sicher nicht als Nachtheil für die umgebende Land- schaft angesehen werden kann. Das Gleiche trifft in verstärktem Umfange zu für das in Thale unterhalb des Blechhüttenwehres bei Hubertusbad jetzt zur Sommerzeit als wasserlose Geröllmasse daliegende Flussbett.

Es ist Gewicht darauf zu legen, dass die Innehaltung der vorstehend unter b bis d erwähnten Punkte durch das den ge- planten Stauanlagen zu Grunde gelegte besondere System der „Kuppelthalsperren“ und die damit verbundene Auswerthung der gewonnenen Kraft als elektrische Energie in sich selbst be- gründet ist, und dass eine andere Ausnutzung für die gewerbliche Nutzung der Thalsperren nicht vortheilhaft sein würde.

Der grosse Reserveteich im oberen Rappbode- und Hassel- thale wird allerdings im Gegensatz zu den beiden Unterteichen wesentlichen Schwankungen unterworfen sein. Sein Wasserspiegel wird im Spätherbst und im Winter um mehr als die Hälfte seiner Gesamtstauhöhe sinken. Indessen ist dabei zu berücksichtigen:

1) dass das obere Rappbode- und Hassethal von Fremden fast gar nicht besucht wird und auch keine nennenswerthen Schönheiten bietet,

2) dass die Hauptwassermassen des Rappbodeteiches von der Grossen Bode durch den Ueberbaustollen herüberkommen und also in einer Vorsperre mit deren Geröllfange bereits eine Klärung durchgemacht haben,

3) dass zudem die oberen Bodewässer, welche von den zum grossen Theile kahlen Felshängen des Warneberges, des Achtermann, der Hohneklippe und des Brockenmassiv herniederfliessen, über- haupt nur geringe Verunreinigungen mit sich führen.

Ein Absetzen von Schlamm Massen an den Uferhängen im Rappbodethale ist daher wohl nicht zu befürchten; ebenso wenig auch eine Vermehrung der Mückenschwärme.

Uebrigens sind auch andere Seen ganz erheblichen Niveau- schwankungen unterworfen, ohne Schaden für die nähere und weitere Umgebung; z. B. schwillt der Bodensee zur Zeit der Schneeschmelze oft plötzlich 3 bis 4 m höher an, um dann all- mählich sich wieder zu senken. Der Lago Maggiore in Oberitalien weist gleichfalls Schwankungen auf; sein Spiegel hebt sich zuweilen

bis 7 m über den niedrigsten Wasserstand. — Die Thalsperren bei Remscheid und in den Vogesen werden in jedem Jahre fast ganz abgelassen und dennoch hat man nach jahrelangen Beobachtungen und nach durchaus zuverlässiger Mittheilung weder über Uferschlamm noch über Mückenschwärme zu klagen gehabt.

Was nun die Wirkung der geplanten Sperrteiche im weiteren Rahmen der Landschaft anbetrifft, so wird man sich vergegenwärtigen müssen, dass das Wasser — ganz allgemein genommen — stets Leben und Abwechslung in ein Landschaftsbild hineinzubringen pflegt und dass gerade dem sonst so schönen und anmuthigen Harze das Wasser zur Sommerzeit oft in sehr empfindlicher Weise mangelt. Im Juli schon, spätestens im August pflegen die Harzbäche fast zu versiegen; die rauschenden Wasserstürze stehen dann still, die so sehr beliebten und besuchten Flusskaskaden verschwinden, und weite Strecken der sonst so munteren Wasserläufe liegen als öde, graue Geröllmassen zu Tage. In den Nächten fehlt die Thaubildung und die Wege sind deshalb häufig arg verstaubt. Hier kann die Schaffung bedeutender Wasserreserven durch Aufspeicherung der gewaltigen Frühjahrsüberschüsse und der Gewitterregenmassen in hochgelegenen grossen Staubecken kaum anders als mildernd und ausgleichend wirken, besonders wenn ein fortgesetzt geregelter, mässiger Wiederabfluss dieser Massen gesichert wird.

Allerdings werden durch die Aufstauungen einige Spezial Schönheiten in den Thalschluchten zerstört werden, was man gewiss bedauern muss. Aber an Stelle der durch das Wasser verdeckten Felsmassen wird die theilweise nothwendige Verlegung der Fusswege neue interessante und nicht weniger schöne Felsgebilde dem Anblick erschliessen.

Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass der Harz ein Wald- und Klippengebirge ist. Die immerhin tief eingebetteten Stauspiegel der geplanten Thalsperren werden daher zweifellos ein ungemein belebendes Moment in dem Gesamtcharakter der Landschaft bilden.

Was wären z. B. in landschaftlicher Hinsicht die mecklenburgischen Plateauwälder ohne die dazwischen eingesprengten Seen, welche ihrer unmittelbaren Lieblichkeit wegen der Stolz aller Landeskinder, das Entzücken aller Besucher sind. — Wie sehr sind die stillen Schwarzwald-Seen gerühmt, und welches Leben entwickelt sich an den herrlichen oberbayrischen Seen. — Gewiss sind diese Beispiele nicht unbedingt maassgebend für den Harz, dessen Verhältnisse zum Theil andere sind, aber sie zeigen doch deutlich, dass Seen in fast jeder Gestalt eine Landschaft zieren, beleben und den Strom der Wanderer magnetisch an sich ziehen. Das beweisen auch die einfachen Bergseen des Oberharzes bei Clausthal, die in einer an sich sehr einfachen Landschaft gelegen, dennoch von Sommergästen sehr lebhaft besucht werden.

Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, dass die fjordartig in der Schlucht zwischen den ragenden Klippen sich hinziehenden, spiegelnden Wasserflächen der Thalsperren einen ganz hervorragenden Schmuck der ernstesten Waldlandschaften des Harzes bilden werden, wie er in Nord- und Mitteldeutschland an keiner Stelle weiter gefunden wird.

5. Beschreibung der Baustellen.

Sperre 1 (Prinzensicht).

vergl. auch
Seite 1
u. Anlage 4.

In dem am 15. November 1898 den zuständigen Ministerien vorgelegten Hauptprojecte ist unter Nr. 6 des Erläuterungsberichtes (Seite 12—14) bereits eine kurze Beschreibung der 4 Baustellen der geplanten Thalsperren gegeben worden.

Inzwischen ist aber auf Wunsch der am 6. September 1899 an Ort und Stelle zusammengetretenen Sondercommission des „Harzklub“ die unterste Sperrstelle (bei der sogenannten Prinzensicht, vergl. Seite 1) um ungefähr 80 m flussaufwärts verschoben worden.

vergl. den
Uebersichtsplan
(Project 1 u. 2).

Die Sperrmauer kommt dadurch hinter den sogenannten Kesselrücken zu stehen. Diese veränderte Baustelle wurde auch von der am 4. Mai durch den Herrn Regierungspräsidenten von Arnstedt aus Magdeburg geleiteten, aus Sachverständigen, Künstlern, Interessenten und Harzklubmitgliedern zusammengesetzten Commission nach eingehender örtlicher Besichtigung als zweckmässig angenommen und empfohlen, und ist jetzt einer besonderen zweiten Projectberechnung zu Grunde gelegt.

Der Vortheil dieser Baustelle besteht darin, dass die Sperrmauer dem unterhalb stehenden Beschauer vollkommen unsichtbar bleibt, während die durch den davorstehenden „Kesselrücken“ hindurchgeleitete Freifluth als ein permanenter, 50 m hoher Wasserfall voll in die Erscheinung tritt.

Es ist nicht zu verkennen, dass darin landschaftlich ein ganz bedeutender Vortheil begründet ist.

Technisch bedingt die neue Baustelle;

- 1) eine in der Krone bedeutend längere Mauer,
- 2) die Fundamentirung und Einbindung der Mauer auf der linken Flussseite in Kieselschiefer statt in Granit,
- 3) eine nicht unerhebliche Verlängerung des durch den Rosstrappfelsen führenden Betriebsstollen,
- 4) einen Kostenaufschlag für die Mauer, den Stollen und das Leitungsrohr von rund 360 000 Mk.

Dennoch wird man im Hinblick auf den landschaftlichen Vortheil die neue Baustelle für die Ausführung empfehlen müssen, weil auch das zweite Project technisch volle Sicherheit für den Stand der Mauer bietet und die Rentabilität des ganzen Unternehmens dadurch nicht wesentlich verändert wird.

Die Baustelle — sowohl des ersten wie auch des zweiten Projectes — bietet nur wenig Raum, d. h. ein beschränktes Arbeitsfeld für die vielerlei Zurichtungen, welche bei der Ausführung des Baues nothwendig werden. Deshalb und um durch den Bau den Fremdenverkehr im Thale nicht zu stören, wird der eigentliche Anlieferungs- und Zurichteplatz links vom Bodehale oben auf der Höhe, in der Nähe des Klippenrandes an geeigneter Stelle anzulegen sein. Durch die nördlich hinter dem Rosstrappmassiv heraufführende Chaussee und einen kurzen Seitenweg zu derselben lässt sich der Zurichteplatz mit dem rund 5 km entfernten Güterbahnhof Thale in Verbindung bringen. Auf dem Zurichteplatze können auch die Locomobilen und Dynamos, welche die zu den Bauarbeiten sowohl oben als auch unten nothwendige elektrische Energie zu liefern haben, aufgestellt werden und zwar vollkommen unsichtbar für die Harzbesucher. Das fertige Mörtelmaterial kann mittels verdeckter Schurren nach dem Arbeitsfelde der Baustelle heruntergelassen werden. Baustelle und Zurichteplatz lassen sich telephonisch leicht miteinander verbinden, ebenso auch in unauffälliger Weise durch einen Aufzug für Personen.

Die Bausteine für die Mauer sind in unmittelbarer Nähe der Baustelle, oberhalb am rechten Bodeufer aus dem dort anstehenden Granit zu brechen und zwar so, dass der Steinbruch später unter Wasser kommt. Voraussichtlich wird auch ein Theil des aus dem Betriebsstollen zu brechenden Steinmaterials beim Bau Verwendung finden.

Der Baugrund des ersten, sowie auch des zweiten Projectes kann als vorzüglich gelten. Bei dem ersten Projecte greift die Mauer sowohl mit dem Fundament als auch mit den Seitenbindungen unmittelbar in den gewachsenen Granit, von dem hier nur die festen Kernmassen bei den Auswaschungen des ehemaligen Bodedurchbruches stehengeblieben sind. Bei dem zweiten Projecte greift die Mauer in der Flusssohle und auf der rechten Uferwand ebenfalls unmittelbar in den festen, ausgewaschenen Granit. Daran rechts anschliessend setzt sich die verlängerte Mauer auf ein fast rund geschliffenes, nur mit ganz dünner Erdschicht bedecktes Granitmassiv auf. — Die in solchen Untergrund einige Meter eingelassene Mauer hat sicher einen vorzüglichen

Stand. — Das linke Flussufer besteht aus einer im Winkel von ungefähr 50—60° aufsteigenden Wand, welche sich — nach oben klippenartig — bis zu ungefähr 130 m über der Flusssohle erhebt und ganz unten aus Granit, im Uebrigen aus Schiefer besteht. — Der vor der Mauer stehende und sie verdeckende „Kesselrücken“ besteht in seinen oberen, klippenartig geformten Theilen aus Kieselschiefer.

Das lichte Bauprofil ist in der Sohle 16 und bis zur Höhe von 36 m rund 50 m breit, es dehnt sich dann mit flacher Steigung nach rechts noch über 50 m aus, während es links steiler wie 1:1 ansteigt. Es ist in der Mauerkrone 116 m lang bei einer Gesammthöhe von 59,6 m.

Sperre 2 (Wendefurth).

vergl. auch Seite 1.

Diese Baustelle ist als eine bequeme zu bezeichnen. Die Thalsohle ist hier sehr breit und fast eben; sie dehnt sich besonders oberhalb des Arbeitsfeldes der Mauer ganz bedeutend nach beiden Seiten aus und giebt Raum für Zurichteplätze in beliebiger Grösse und in einer für den Harzbesucher wenig auffälligen Weise. Die Thalsohle ist über den sie begrenzenden, nicht sehr hohen rechten Hang hinweg verhältnissmässig leicht mit der dort vorbeiführenden Forstchausee in Verbindung zu setzen.

Der Baugrund ist aber nicht so vorthellhaft wie bei der Sperre 1. Nach den Untersuchungen und Angaben des Regierungsbaumeister Fischer (Hauptproject Seite 65, Anlage 6) ist die Mauer durchweg etwa 3—4 m tief in den gewachsenen Felsen hinabzuführen, welcher zum grössten Theile aus festem Schiefer besteht; nur an der östlichen Thallehne tritt Diabas in grösserer Mächtigkeit auf; an der westlichen Lehne findet sich noch ein schmaler Gang dieses Gesteins. Es ist darauf zu rechnen, dass auch der Schiefer dicht genug ist, um ein Versickern des Wassers zu verhüten. Der Schiefer ist nach den angestellten Bohrungen theilweise von einer 7—8 m starken Schotterschicht überlagert. Hieraus erklärt sich die theilweise bedeutende Tiefe der Mauersohle unter der Erdoberfläche, sowie die erhebliche Mauermaße und die ziemlich hohe Kostensumme dieser Thalsperre.

vergl. die dritte, dem Hauptproject angefügte Zeichnung.

Als Baustein wird das ganz in der Nähe des Arbeitsfeldes der Mauer anstehende hellgraue Diabasgestein zu verwenden sein, das auf dem linken Uferhange unterhalb der künftigen Wasserlinie bequem gebrochen werden kann. Auf der rechten Seite des Flusses, jedoch nicht ganz so nahe, ist ausserdem auch heller Porphyrt zu haben.

Die Wendefurth Baustelle steht vermittels der ganz dicht daran vorbeiführenden Chaussee Hasselfelde-Blankenburg mit 3 Bahnhöfen in Verbindung und zwar ist der Bahnhof Blankenburg rund 8,5 km, Bahnhof Hüttenrode rund 4,9 km, Bahnhof Hasselfelde rund 9,0 km entfernt. Die Verbindung mit Hüttenrode ist nicht nur wegen ihrer kürzeren Entfernung, sondern auch wegen ihrer günstigeren Gefällverhältnisse vorzuziehen. Denn die ersten 3 km von Hüttenrode bis zum Wienroder Holz sind fast eben; von hier bis zur Blankenburger Chaussee ist sodann ein Gefälle von durchschnittlich 1:30 vorhanden, und nur auf der letzten ungefähr 1,3 km langen Strecke neigt sich die Chaussee im Verhältniss von 1:18. — Durch eine bequeme Forstchausee von rund 5 km Länge steht die Wendefurth Baustelle zugleich auch mit der Baustelle 3 (Präceptorklippe im Rappbodethale) in Verbindung.

Die architektonische und landschaftliche Wirkung der Mauer wird eine machtvolle sein, da sie aus hellem Gestein hergestellt, das Thal in einer Gesammtkronenlänge von 212 m durchsetzt. Auf den Flanken wird sie durch dunkelen Tannenwald abgegrenzt und etwas verdeckt; in der Mitte stehen Laub- und Gartenbäume gruppenweise vor der Mauer. Die auf der rechten Thallehne anzulegende Freifluth wird zum grössten Theil durch Baumschlag verdeckt. Das Gebäude für die Turbinen und Dynamos wird sich von den übrigen Gebäuden Wendefurths wenig unterscheiden.

Eine gewerbliche Verwendung der gewonnenen elektrischen Energie in Wendefurth ist ausser Lichtabgabe nicht geplant.

Sperre 3 (bei Präceptorklippe im Rappbodethale).

vergl. auch Seite 1 u. Anlage 5.

Die Baustelle an der Präceptorklippe liegt gleich derjenigen bei Wendefurth durchaus bequem für die technische Bauausführung. Der Thalgrund ist ganz eben und dehnt sich dicht oberhalb und unterhalb des Arbeitsfeldes der Sperrmauer erheblich in die Breite. Auf beiden Seiten führen am Fusse der sehr steilen Thalhänge befestigte Forstwege von der nur 1 km entfernten Rübeland-Hasselfelder Chaussee thalaufwärts. Der Fluss (Rappbode) ist nur wenig in den wiesenartigen Thalgrund eingeschnitten und zieht in einem fast halbkreisförmigen, nach Norden geöffneten Bogen um die auf seinem linken Ufer gelegene, das Thal fast ganz versperrende sogen. „Präceptorklippe“ herum, mit einem durchschnittlichen Gefälle von annähernd 0,5%. Die Klippe selbst ist von massiger Gestalt und steht fast wie eine Insel im Thale; ihre dem Flusse zugekehrten Hänge fallen nach drei Seiten schroff, zum Theil fast überhängend ab. Der oblonge, von Osten nach Westen parallel dem Flusse streichende Kopf der Klippe ragt bis zu 65 m über die Flusssohle auf und steht nordwärts durch einen ziemlich tief eingesenkten langen Sattel mit dem zurücktretenden linken Thalhang in Verbindung. Der rechte Uferhang des Flussthales steigt in einem Winkel von ungefähr 35° fast gleichmässig, nur von einigen Klippenzacken unterbrochen, unmittelbar aus dem Thale empor, bis zu 135 m über Sohle. Zwischen der Klippe und dem rechten Uferhang bildet das Thal eine schmale, gebogene Schlucht, und in diese soll die Sperrmauer eingespannt werden.

Es wurden an dieser Stelle zwei Querprofile durch Nivellement und Staffellung besonders genau aufgenommen, und mit den Nivellements der Rübelerde und Wendefurthener Sperre in unmittelbare Verbindung gesetzt. Die Situation der Baustelle, der Klippe und des sich unterhalb und oberhalb anschliessenden Thales ist auf trigonometrisch polygonometrischem Wege aufgemessen und im Maassstabe 1 : 1000 als Lageplan kartirt. Die Hauptgeländepunkte und die Polygonpunkte sind besonders nivellirt.

Ausser der Hauptspermmauer in der Thalschlucht ist noch eine ziemlich lange Sattelmauer zwischen dem Kopf der Klippe und dem linken Thalhang erforderlich. Beide Mauern sollen in einem Bogen von 575 m Radius so angelegt werden, dass ein Fahrweg über die Mauerkrone von einem Thalhang zum anderen geführt werden kann. — Dadurch kommt die in dem Ueberichtsplan (siehe Anlage hinten) mit vorgesehene Ueberführung der alten Rübeland-Hasselfelder Strasse über den Stausee mittelst Brücke in Wegfall und wird nur eine Verlegung dieser alten Strasse auf der Hasselfelder Seite, am sogen. Eichenberge, bis zum Anschluss an den Fahrweg der Sperrmauer erforderlich.

Die Präceptorklippe sowohl wie auch der rechte Thalhang bestehen aus Diabasgestein, welches sich auf der rechten Uferseite auch noch einige Hundert Meter nach oberhalb fortsetzt und dort einen bequemen Bruch für das Baugestein ermöglicht. Der linke Thalhang sowie auch zum Theil der Sattel bestehen aus Widerschiefer. Die Thalsole, welche mit rund 18 m in das Bauprofil fällt, ist mit einer Schotterschicht bedeckt.

Die Baustelle an der Praeceptorklippe steht mittels Chaussee sowohl mit dem Bahnhof Rübeland als auch Hasselfelde in Verbindung. Die Entfernung ist nach beiden Stationen ungefähr gleich gross (rund 7 km); jedoch liegt Hasselfelde insofern bedeutend günstiger, als von dort aus nach der Baustelle keine Steigung zu überwinden ist; es kann vielmehr immer mit der Last bergabgefahren werden. Eventuell liesse sich auch von Hasselfelde auf der sogenannten alten Rübelerde Chaussee bis zum Eichenberge und sodann auf einem kurzen Forstwege nördlich um diesen herum eine etwa 5 km lange Feldbahn bis dicht an den

Rand des rechten Thalhanges bei der Präceptorclippe mit ganz mässigem Gefälle und fast ohne Curven anlegen. Würde hier auf der Höhe ein Stapelplatz eingerichtet, so könnte das Material entweder mittels Schurre oder durch einen Bremsberg bequem zur Baustelle herabgelassen werden.

Sperre 4 (oberhalb Rübeland am sogen. Hahnenkopf im Hauptbodethale).

vergl. auch Seite 1. u. Anlage 6.

Die Baustelle am Hahnenkopfe liegt zwar an sich recht geräumig in dem breiten Wiesengrunde der Bode, ist aber weniger gut zugänglich wie die Baustellen in Wendefurth und an der Präceptorclippe, weil kein directer und befestigter Weg zu der Stelle des Thales hinabführt. Der Fluss macht hier in einer Entfernung von 4 km oberhalb Rübeland eine ähnliche in sich fast zurückkehrende Schleife wie bei Treseburg. Der von rechts (vom Hahnenkopfe her) vorspringende, die Windung trennende Berghals ist nur 50 m breit, während der um ihn herumlaufende Flussbogen 2,6 km lang ist. Zur Nutzbarmachung des in dem Bogen vorhandenen Gefälles ist durch den Berghals seit Jahren ein Stollen geschlagen, der das Bodewasser vor der Schleife durch ein Wehr abfängt und in die jenseits des Berghalses aufgestellten Turbinen der Rübelder Pulverfabrik leitet. — Auch ungefähr 1400 m oberhalb dieses Stollens findet eine Ableitung des Bodewassers mittels eines Wehres statt und zwar in einen Obergraben, der es linksseitig hart am Thalrande entlang bis in die Nähe des vorgenannten Stollenwehres führt. Es fällt hier in die Turbine einer von der „Vereinigten Harzer Kalkindustrie“ angelegten elektrischen Kraftstation und mündet durch einen etwa 90 m langen Untergraben noch vor dem Stollenwehr der Pulverfabrik wieder in die Bode ein. — Zwischen den beiden genannten Wehren, etwa 250 m vor dem Beginn der Flussschleife, liegt die Stelle, wo die Sperrmauer zwischen dem von rechts steil zu Thale fallenden Hange des Hahnenkopfes und der von links in eine Bergnase auslaufenden Susenburg eingespannt werden soll. Der Fluss ist hier dicht an den rechten Uferhang gedrängt. Der Baugrund besteht aus Schiefer, der in der Thalsohle mit einer 3,3 m tiefen Schicht von angeschwemmtem Kiesgerölle überdeckt ist. Nach dem linken Uferhange vermindert sich die Deckschicht bis auf 1,5 m Tiefe; auf dem rechten Uferhange steht der Felsen unmittelbar zu Tage. — Die projectirte Mauer soll das Thal in einem Radius von 300 m durchqueren. Sie erhält auf dem linken, etwas zu niedrigen Bergrücken eine Flügelmauer, die ungefähr senkrecht zur Hauptmauer gerichtet, allmählich gegen den ansteigenden Bergrücken verläuft. In die Flügelmauer ist zugleich die Freiluth verlegt, welche das event. überschüssige Hochwasser über den Bergrücken hinweg in den ersten rückläufigen Bogen der Flussschleife abführt. Die Hauptmauer erhält in der Krone der darüber hinweggelegten Fahrbahn eine Gesamtlänge von 189 m; ihre grösste Höhe soll 25 m betragen.

6. Rentabilitätsberechnung.

A. Kosten der Anlagen.

I. Für Herstellung der 4 Sperrmauern und deren Nebenobjecte, einschliesslich Grunderwerb, Wegeverlegungen, Befestigen der Ufer und Böschungen, Geröllfänge Turbinen, Kraftanlagen und Fernleitungen (nach besonderen Kostenanschlagen):	
a. der Thalsperre 1. an der Prinzensicht..	3 438 000 Mk.
b. " 2. in Wendefurth	2 777 000 "
c. " 3. im Rappbodethale . . .	5 829 000 "
d. " 4. am Hahnenkopfe	1 984 000 "
	Zusammen . . . 14 028 000 Mk.
II. Für den Ueberlaufstollen zwischen Sperre 3 und 4	1 340 000 Mk.
III. Für Bauleitung und zur Abrundung	132 000 "
Summe der Bau- und Einrichtungskosten . . .	15 500 000 Mk.

	Uebertrag	15 500 000 Mk.
Hierzu: IV. Die Zinsen des Capitals während der Bauzeit auf die Dauer von 2 Jahren, und zwar 4 0/0 von 10 Mill. Mk.		800 000 „
V. Für Finanzierung, Geldbeschaffung und Steigen der Baupreise = 1 0/0 der Bau- summe		155 000 „
	Zusammen	16 455 000 Mk.

Die Kosten für Einrichtung von Trink- und Nutzwasserleitungen sind vorläufig ausser Ansatz gelassen. Dieselben sollen in einem besonderen Kostenanschlage ermittelt werden, sobald der Umfang der Wasserabgabe und der anzuschliessenden Ortschaften näher feststeht. Es sind jedoch alle Einrichtungen schon jetzt so getroffen, dass die erforderlichen Wasserentnahmeverrichtungen, die Filteranlagen und Druckrohrleitungen in grösstem Style dem Thalsperrsysteme ohne Weiteres angeschlossen werden können.

B. Die jährlichen Betriebskosten.

Es sind jährlich aufzubringen:

I. An Verzinsung und Amortisation der obigen Bausumme 5 0/0 derselben	822 750 Mk.	
II. Für Bedienung, Unterhaltung und Aufsicht der Thalsperren, der Stollen- und Kraftanlagen, rund gerechnet, jährlich	65 000 „	
III. An laufenden jährlichen Kosten für die elektr. Uebertragung, rund	65 000 „	
	Summe der jährlichen Ausgaben	952 750 Mk.

C. Die zu erwartenden Nutzwerthe.

- I. Aus der Verwerthung der an den Thalsperren gewonnenen elektrischen Energie.

vergl. Anlage 2 zu II.

Nach den Niedrigst-Einschätzungen liefern die 4 Thalsperren jährlich 54 706 320 Stundenpferdekräfte. Dabei war angenommen, dass bei Sperre 3 (im Rappbodethale) unterhalb der Mauer bis zur Turbinenstelle 1 m Nutzgefälle zu gewinnen sei; die näheren Feststellungen ergaben 4 m. In Folge dessen werden rund noch weitere 500 000 Pferdekraftstunden gewonnen, zusammen also 55 206 000. — In dieser Summe ist der unvermeidliche Kraftverlust in den Turbinen und bei der Umsetzung der Wasserkraft in elektr. Energie bereits mit 25 0/0 berücksichtigt. — Die Verwendung der gewonnenen Kraft wird überall in naher, jedenfalls 10 bis 20 km nicht überschreitender Entfernung und durch Uebertragung in Hochspannungsleitungen stattfinden. Hierbei ist nach den an anderen Orten gemachten Erfahrungen ein Nutzeffect von 97 0/0 zu erwarten. Unter Berücksichtigung der durch die Umformung der Hochspannung in gebrauchsfähige Niederspannung, sowie der in den event. Niederspannungsnetzen an sich etwa noch eintretenden weiteren Verluste soll nachstehend zunächst nur mit einer Verwerthung von 90 0/0 der oben genannten 55 206 000 Pferdekraftstunden gerechnet werden, **das sind rund 50 Mill. Pferdekraftstunden im Jahr.**

Bei einem ununterbrochenen Betriebe der Thalsperrwerke während des ganzen Jahres stellen sich somit die Selbstkosten für eine effective elektrische Pferdekraftstunde (ohne Rücksicht auf die zu erwartenden Nebeneinnahmen aus der Aufbesserung der Wasserkräfte des offenen Flusses, aus Hochwasserverhütung u. s. w.) auf:

$$\frac{952\,750}{50\,000\,000} = 1,91 \text{ Pfg.}$$

(d. h. auf 57,2 Mk. für die effective Jahrespferdekraft von 300 Arbeitstagen à 10 Stunden).

In diesen Selbstkosten sind mit enthalten die Verzinsungs- und Unterhaltungskosten für die im Anschluss an die Rückstauanlagen projectirten besonderen Hochwasserverhütungsvorrichtungen, und zwar:

a. für den erweiterten Ueberlaufstollen zwischen den Thalsperren Nr. 3 und 4, der wegen der ganz besonders gefährlichen Hochfluthwelle der vereinigten Warmen- und Kalten-Bode mit einer Leistungsfähigkeit von **50 cbm/scd.** in Rechnung gestellt ist, während er für die Aufsammlung der erforderlichen Betriebswasserreserve mit einer Leistungsfähigkeit von **15 cbm/scd.** genügen würde.

b. die Sperrmauer an der Präceptorklippe im Rappbode-thale wurde mit einem Ueberraum von 4 m Höhe berechnet, wodurch ein überschüssiger Hochwasserschutzraum von rund **6 Mill. cbm** entsteht, welcher zur Rückhaltung der durch den erweiterten Ueberlaufstollen abgefangenen plötzlichen Hochwassermengen stets frei bleiben soll.

Diese Anlagen gewähren einen Hochwasserschutz, welcher über den durch das Kuppelsystem der geplanten Thalsperren an sich schon gebotenen Schutz noch erheblich hinausgeht. Sie werden jedoch höchst wahrscheinlich nur dann voll zur Ausführung kommen können, wenn die dadurch an der Mittelbode bei Oschersleben geschützten Grundbesitzer oder der Staat die Kosten dieser besonderen Anlagen auf ihre eigene Rechnung übernehmen, bezw. durch besondere Beiträge oder Zuschüsse die Verzinsung decken.

Nach einem generellen Anschlage betragen die Baukosten:

zu a.	für den von 15 auf 50 cbm/scd. erweiterten Ueberlaufstollen und die hierfür verstärkten Nebenanlagen desselben, rund	520 000 Mk.
zu b.	für die Mauerüberhöhung an der Präceptor- klippe	320 000 „
	zusammen also . . .	<u>840 000 Mk.</u>

Diese mit 5% verzinzt und amortisirt ergeben jährlich eine besondere Ausgabe von **42 000 Mk.**, was nach den obigen Ansätzen eine Herabminderung der Erzeugungskosten für eine Pferdekraftstunde von 0,08 Pfg. bedeutet, so dass mit Rücksicht hierauf die voraussichtlichen Selbstkosten der geleisteten effectiven elektrischen Pferdekraftstunde sich nur auf:

$$1,91 - 0,08 = 1,83 \text{ Pfg. berechnen}$$

(= 54,9 Mk. für die Jahrespferdekraft von 3000 Arbeitsstunden).

Um einiges billiger noch stellen sich übrigens die Selbstkosten da, wo die gewonnene Kraft ganz in der Nähe der Thalsperrturbinen (z. B. in Rübeland und Thale) genutzt werden kann, da sich dann die Kosten der Uebertragung ersparen oder wenigstens erheblich vermindern. In den Anschlag sind circa **1,3 Mill. Mark** für Einrichtung der Nah- und Fernleitungen, sowie jährlich 65 000 Mk. an laufenden Kosten für die elektrische Kraftübertragung eingesetzt. Unter Ausscheidung dieser Summen berechnen sich die Erzeugungskosten einer elektrischen Pferdekraftstunde in der Primärstation selbst um ungefähr:

$$\frac{1300000 \times 0,05 + 65000}{50000000}$$

= 0,26 Pfg. billiger wie oben, d. h. also zu:

$$1,83 - 0,26 = 1,57 \text{ Pfg.}$$

(= 47 Mk. für die Jahrespferdekraft von 3000 Arbeitsstunden) und steigen je nach der Entfernung der Abnahmestelle.

Allerdings wird zu den vorstehend entwickelten Selbstkosten der Energie bei Abgabe derselben noch ein entsprechender geschäftlicher Zuschlag gemacht werden müssen. Immerhin aber stellt sich die so gewonnene Kraft ganz erheblich billiger wie jede Dampfkraft. Denn eine indicirte Pferdekraftstunde, durch Dampf erzeugt, kostet bei den heutigen Kohlenpreisen selbst in den grössten Betrieben (bei Maschinen von über 1000 PS.) immer noch 2,5 bis 3 Pfg. Die Kosten wachsen mit der Abnahme der Grösse der Dampfmaschinen, so dass die Pferdekraftstunde bei Maschinen von 200 bis 500 PS. schon 3 bis 4 Pfg. kostet. Im mittleren Betriebe

(unter 100 PS.) stellen sich die Kosten für eine Pferdestärke und Stunde auf 5 bis 8 Pfg. und im Kleinbetriebe von 2 bis 6 PS. sogar auf 10 Pfg. — In den Gebieten der oberen Bode — Rüb-land, Hüttenrode, Elbingerode — ist die Dampfkraft wegen der sehr erheblichen Transportkosten der Kohle jedenfalls noch er- heblich theurer.

Auch bei Verwendung der in den mittleren Bodegebieten vielfach benutzten, aber sehr rauchenden Nachterstädter Braunkohle wird die Dampfkraft nicht wesentlich billiger. Eine in Quedlinburg stehende Wolff'sche Receiver-Compound-Locomobile mit Condensation und einer Höchstleistung von 103 PS. verbraucht bei normaler Leistung pro PS. und Stunde 1,2 kg Steinkohle oder 3,5—4 kg Nachterstädter Braunkohle (die Zahlen beziehen sich auf die in der Fabrik selbst gemessene, von der Kurbelwelle ab- nehmbar gebremste Pferdekraft). 100 kg Steinkohlen kosten heute einschl. Bahn-Transport und Abfuhr 2 Mk.; 100 kg Nachter- städter Braunkohle 0,6 Mk. Mithin würde sich unter Berücksich- tigung der Abkühlungsverluste der blosse Dampfwerth der indicirten Pferdekraftstunde genannter Locomobile bei Steinkohlenfeuerung auf 2,6, bei Braunkohlenfeuerung auf 2,3 bis 2,6 Pfennige stellen, d. h. also fast gar nicht verschieden. (Ungerechnet sind hierbei die Kosten für Verzinsung und Abschreibung; für Reparatur, Wartung und Schmierung; für die Anlage und Unterhaltung des Maschinengebäudes und ferner die nach mehrjährigem Gebrauche eingetretene secundliche Minderleistung der Locomobile.)

Aus den vorstehenden Berechnungen dürfte soviel klar ersichtlich sein, dass die geplanten Thalsperren — trotz der ausreichend in Ansatz gebrachten Anlage- und Betriebskosten und ohne Anrechnung ihrer sonstigen Nebennutzungen — in der That eine dem Dampfbetriebe durch Billigkeit, Lenkbarkeit und Annehmlichkeit bei der Verwendung bedeutend überlegene Nutzkraft zu liefern im Stande sind. Dabei ist ausserdem sehr zu beachten, dass eine so billige Kraftgewinnung, wie sie hier als die unmittelbare Nutzleistung der Thalsperreinrichtungen erscheint, nicht wie bei der Dampfkraft auf den Gross- betrieb beschränkt, sondern auch den kleinsten Motoren zugänglich ist.

II. Der Gewinn aus der Aufbesserung des Aufschlag- wassers der Triebwerke der Bode unterhalb der Thal- sperren.

An der oberen Bode liegen zwischen den geplanten Thal- sperren folgende Nutzgefälle:

- a. von dem Grundablass der Sperre 4 (Hahnenkopf) bis zum Spiegel der Sperre 2 (Wendefurth) rund 56 m; davon sind unter Anrechnung der erforderlichen Untergräben- gefälle etwa 50 m durch Wehr und Obergraben resp. Stollen unmittelbar nutzbar oder nutzbar zu machen.
- b. vom Grundablass der Sperre 2 bis zum Spiegel der Sperre 1 (Prinzensicht) rund 54 m, wovon ebenfalls ungefähr 50 m als gewerblich verwendbar anzusehen sind.
- c. An der mittleren Bode, wo der regulirende Einfluss der Thalsperren besonders stark bis zur Einmündung der Selke bei Roddersdorf zu spüren sein wird, liegen (rund geschätzt) ungefähr 60 m Nutzgefälle, die nach Abrechnung der Untergräbengefälle und der aus baulichen und sonstigen Rücksichten in den Städten todtliegenden Strecken immer noch ungefähr 50 m directe Druckkraft liefern.

Zu a. Nach dem generellen Wasserwirtschaftsplan liefert die Thalsperre 4 (Hahnenkopf) in das Gefälle **a** ein Mindest- wasserquantum von 1,8 cbm/scd. Es wird angenommen, dass $\frac{2}{3}$

vergl. Anlage 2,
Seite 3, Spalte
7 unten.

davon in die Obergräben resp. Stollen der Triebwerke geleitet werden können und 1/3 im Flussschlauch verbleibt. Es wird ferner angenommen, dass zur Zeit — Alles in Allem gerechnet — durchschnittlich 2 Monate im Jahre fast totaler Wassermangel bei den Triebwerken herrscht. Hiernach ergibt sich für die 50 m Flussgefälle nach Ausführung der Thalsperre und unter Annahme von 25 % Nutzverlust in den Turbinen bei 10stündiger Arbeitszeit ein Kraftzuwachs von:

$$50 \times 1,2 \times 10 \times 250 \times 2 = 300\,000 \text{ Pferdekraftstunden im Jahre.}$$

Die Aufbesserungen bei theilweisem Wassermangel sind miteingerechnet.

Die auf dieser Flussstrecke jetzt im Gange befindlichen Wassertriebwerke arbeiten in ganz modernen Industrieanlagen (1 Pulverfabrik, 3 Elektrizitätsanlagen, 1 Sägemühle und 1 Steinbruchwerk). Daher hat die Wasserkraft hier einen um so höheren Werth, als die Kohlen für die jetzt im Sommer Ersatz liefernde Dampfkraft durch schwierige Transportverhältnisse sehr theuer werden. — Es dürfte kaum irgendwo eine Stelle geben, wo die dauernde Vermehrung und Regulirung des Aufschlagwassers der Flusstriebwerke von so allgemeinem Vortheil ist, wie in diesem abgelegenen Industriewinkel. Es wird daher nicht schwierig sein, im Falle der Ausführung der Thalsperren einen angemessenen Preis für die Aufbesserung des Aufschlagwassers zu erzielen. Wenn für die Entwicklung des Rentabilitätbildes hier zunächst 1,5 Pfg. für die Pferdekraftstunde in Rechnung gestellt sind, so soll damit den später zu treffenden spezielleren Abmachungen nicht vorgegriffen werden.

Unter dieser Voraussetzung berechnet sich der jährliche Gewinn aus der verstärkten Rohwasserkraft der Flussstrecke **a.** zu **4500 Mk.**

vergl. Anlage 2,
Seite 3,
Spalte 19.

Zu b. Für die Strecke **b.** stehen nach dem generellen Wasserwirtschaftsplan im Winter und Frühjahr 5, im Sommer und Herbst 4,5 cbm/scd. fortgesetzt zur Verfügung. Dabei ist das vorhandene Gefälle zur Zeit fast vollkommen frei, bis auf die rund 3 m, welche die Holzschleiferei bei Altenbrack durch Abschneidung des dortigen Flussbogens mittels Stollen nutzbar gemacht hat, und zweier geringerer Mühlengerechtsame bei Wendefurth und bei Treseburg. Im Ganzen stehen reichlich 40 m Gefälle frei. Unter der Annahme, dass das Flussbett durch die Obergräben resp. Betriebsstollen niemals ganz trocken gelegt werden darf, sondern auch im Sommer mindestens 1,5 cbm/scd. direct führen muss, berechnet sich der Kraftzuwachs auf der Strecke **b.** folgendermaassen:

1) Für die Wasseraufbesserung der jetzt mit rund 10 m concessionirten Betriebsgefälle während der jährlich durchschnittlich 2 Monate umfassenden Trockenzeit:

$$10 \times 3 \times 10 \times 250 \times 2 = 150\,000 \text{ Pferdekraftstunden.}$$

2) Für die Nutzbarmachung der verstärkten Wasserlieferung in den zur Zeit noch freien 40 m Flussgefälle:

$$40 \times 3 \times 10 \times 250 \times 12 = 3\,600\,000 \text{ Pferdekraftstunden, zusammen also } 3\,750\,000 \text{ effective Pferdekraftstunden (bei zehnstündigem Betriebe).}$$

Wiederum unter Einsetzung von vorläufig 1,5 Pfg. für die PS. und Stunde berechnet sich der jährliche Gewinn aus den verbesserten Rohwasserkraften der Strecke **b.** zu ... **56 250 Mk.**

vergl. Anlage 2,
Seite 3,
Spalte 30 u. 31.

Zu c. Nach dem generellen Wasserwirtschaftsplan liefert die Prinzensichtsperrre in die Flussstrecke **c.** ein Mindestwasserquantum von 5 cbm/scd. im Sommer (im Winter und Frühjahr 5,5—6,5). Davon werden mit Rücksicht auf die anliegenden Städte und Ortschaften mindestens 2 cbm/scd. im Flussbett verbleiben müssen, während der Rest von 3 cbm/scd. unausgesetzt durch Obergräben den vorhandenen und neu anzulegenden Triebwerken zugeführt werden kann. — Von den ungefähr 50 m Nutzgefälle der Strecke **c.** liegen (soviel sich nach den Karten er-

mitteln lässt) ungefähr 10 m noch frei, die übrigen 40 m sind concessionirt.

Hiernach berechnet sich der Kraftgewinn dieser Strecke wie folgt:

1) Für Aufbesserung der concessionirten Betriebe während der (Alles in Allem, durchschnittlich 1 Monat dauernden) Trockenzeit:

$$40 \times 3 \times 10 \times 250 = 300\,000 \text{ Pferdekraftstunden.}$$

2) Für Nutzbarmachung der verstärkten Wasserkraft in den noch frei liegenden Gefällen:

$$10 \times 3 \times 10 \times 250 \times 12 = 900\,000 \text{ Pferdekraftstunden.}$$

Zusammen also 1 200 000 Pferdekraftstunden, welche vorläufig gleichfalls mit einem Einheitspreis von 1,5 Pfg. in Rechnung gestellt einen jährlichen Gewinn ausmachen von . . . **18 000 Mk.**

Vorausgesetzt ist auch hier zunächst ein nur 10stündiger Betrieb.

Die ganz erheblichen Vortheile, welche den bestehenden Triebwerken der Strecke c. aus der Aufbesserung des Mittelwassers im Frühsommer und Spätherbst, sowie überhaupt aus der dauernden gleichmässigen Regulirung des Wasserbetriebes erwachsen, der damit eine sehr schätzenswerthe Concurrenzfähigkeit annimmt, sind vorläufig hier ausser Rechnung gelassen. Es soll damit für die spätere Finanzierung allerdings keine Verbindlichkeit geschaffen werden, ebensowenig wie mit dem obigen Nutzansatz von 1,5 Pfg. für die Pferdekraftstunde.

Zweifellos ist auch auf der Flussstrecke von der Selkemündung bis zur Mündung des Schiffgraben bei Oschersleben noch eine wesentliche Aufbesserung der Nutzwasserkräfte in Folge der Thalsperren zu erwarten, welche später — sobald die Garantien für die Ausführung der Anlagen gegeben sind — durch genauere Messungen und Schätzungen noch festzustellen und danach in der specielleren Betriebsrechnung der Thalsperren zu präcisiren sein werden.

Die Summe der vorstehend zu II aus der Aufbesserung des Aufschlagwassers der Triebwerke der Bode unterhalb der Thalsperren vorläufig berechneten Jahresnutzwerthe stellt sich auf:

- a. 4 500 Mk.
- b. 56 000 „
- c. 18 000 „

in Allem auf: 78 500 Mk.

Die Annahme, dass die vorhandenen freiliegenden Flussgefälle sämmtlich noch ausgebaut werden, dürfte wohl kaum einem Widerspruche begegnen, denn erstens sind Wassertriebwerke zur Gewinnung elektrischer Energie landschaftlich in keiner Weise störend und zweitens wird man eine durch Thalsperranlagen so günstig regulirte und so billige Wasserkraft mit Rücksicht auf die Concurrenzfähigkeit der heimischen Industrie im Allgemeinen, sowie auf die wirthschaftliche Lage der Harzbevölkerung im Besonderen nicht lange ungenutzt lassen wollen.

Allerdings wird der Ausbau der gesammten Flussgefälle nicht mit einem Schlage durchgeführt werden können, sondern nur allmählich im Anschlusse an das steigende gewerbliche Bedürfniss der zunächst betheiligten Gebiete. Darum werden auch die aus der Aufbesserung des Aufschlagwassers des Flusses vorstehend berechneten Nebennutzungen zum grössten Theile erst nach längerer Zeit praktisch in die Erscheinung treten.

III. Die für die Hochwasserverhütung zu erwartenden jährlichen Entschädigungen.

Nach dem Wasserbuche und nach dem Boderegulierungsprojecte des Geh. Baurath Wille vom Jahre 1883 liegen 13000 ha besten Landes bei und unterhalb Oschersleben im unmittelbaren Ueberschwemmungsgebiete der Bode und werden fast in jedem Sommer — manchmal sogar zweimal — durch plötzliche Ausuferungen mit oft ganz enormen Verwüstungen und Zerstörungen

bedroht. Zur Beseitigung dieser Zustände und zur unschädlichen Abführung wenigstens der mittleren Hochwasser schlägt das vorgenannte Project zwei Lösungen vor:

a. entweder eine Regulirung des Flusses derart, dass er innerhalb seiner Ufer 90 cbm/scd. abzuführen vermag, oder

b. zu mindesten derart, dass 60 cbm/scd. ohne Ausuferung passiren können.

Das Project zu **a.** stellt sich nach den Preisen von 1883 auf **3,46 Mill. Mk.**, das zu **b.** auf **2,32 Mill. Mk.** Nach den heutigen Materialpreisen und Arbeitslöhnen werden sich diese Kosten wahrscheinlich um 10 % höher berechnen, also zu **3,81**, resp. **2,55 Mill. Mk.**

Wie auf Seite 9 und 10 dieses Erläuterungsberichtes und in Anlage I dazu näher begründet ist, darf man annehmen:

1) dass die obere Bode die eigentliche Ursache der Ueberschwemmungen bei Oschersleben ist, und

2) dass die geplanten Thalsperren diese Hochwasser nicht nur einschränken, sondern in der Hauptsache beseitigen.

In Folge hiervon wird durch die Bodethalsperren die Ausführung der oben genannten Regulirungen erspart oder doch ganz wesentlich vereinfacht. Zum mindesten brauchte man nach Einrichtung der Sperren nicht mehr das grössere, sondern — wenn überhaupt — so nur das kleinere Regulirungsproject ausführen, was einer Ersparniss von **1,26 Mill. Mk.** gleichkommt.

Es erscheint billig und vortheilhaft, die Zinsen dieser Summe der ausführenden Thalsperrgesellschaft zum Zwecke einer möglichst baldigen Durchführung der Thalsperren Nr. 1, 3 und 4 und der dabei geplanten besonderen Hochwasserschutzvorrichtungen als Entschädigung für die damit gewährten Ueberschwemmungsverhütung jährlich als Beitrag zu zahlen.

Mit Rücksicht darauf, dass im Falle einer Boderegulirung den Interessenten das Baukapital voraussichtlich zu einem billigen, 3 % nicht übersteigenden Zinsfusse hergeliehen werden würde, berechnet sich diese Entschädigung zu **37 800 Mk.** pro Jahr (d. h. zu 2,91 Mk. pro 1 ha Ueberschwemmungsgebiet) und soll in dieser Höhe hier vorläufig als Jahreseinnahme mit in Rechnung gestellt werden (vergl. auch zu C. I, Seite 27 dieser Rentabilitätsberechnung).

IV. Aus der Ermöglichung von Wiesenbewässerungen ist in dem Hauptprojecte, Seite 18 und 19, eine Jahreseinnahme von 16 000 Mk. in Rechnung gestellt. Trotzdem nach dem jetzt vorliegenden vergrösserten Projecte das Mittelwasser der Bode noch erheblich stärker aufgebessert wird, so soll im allgemeinen Landeskulturinteresse die Erhebung eines Beitrages aus dieser Leistung dennoch nicht in erhöhtem, sondern in vermindertem Maasse in Aussicht genommen und daher nur eine Jahressumme von **8 000 Mk.** hierfür in das Rentabilitätsbild eingestellt werden.

V. Aus der Fischerei

berechnet das Hauptproject, Seite 19, für eine besetzte Spiegelfläche von 77 ha rund 5400 Mk. Durch die jetzt hinzutretenden Sperrteiche in der Rappbode und am Hahnenkopfe wird die Spiegelfläche, trotz theilweiser erheblicher Schwankung ihrer Grösse, mindestens verdoppelt. Der Jahresgewinn aus der Fischerei kann daher mit $2 \times 5400 = 10\,800$ Mk. in Rechnung gestellt werden.

VI. Aus dem Fremdenverkehr

berechnet das Hauptproject **9000 Mk.** Jahreseinnahme.

Gesamtwert der vorstehend veranschlagten später zu erwartenden Nebennutzungen:

zu C. II.	78 500 Mk,
" " III.	37 800 "
" " IV.	8 000 "
" " V.	10 800 "
" " VI.	9 000 "
Zusammen...	<u>144 100 Mk.</u>

Die vorstehenden Zahlen, welche natürlich noch einer Correctur durch besondere Messungen und Erläuterungen bedürfen sobald eine Vorconcession auf die Einrichtung von Thalsperren ertheilt ist, zeigen schon jetzt deutlich, dass im Bodegebiete eine Nutzbarmachung der natürlichen Wasserkräfte möglich ist, wie sie kaum anderswo ähnlich günstig gedacht werden kann.

Ist der Einheitspreis der erzeugten und durch elektrische Leitung übertragenen Pferdekraft schon an und für sich ein geringer (vergl. Seite 26 u. 27), so wird derselbe nach Amortisation der Anlagekosten noch erheblich ermässigt werden können; ebenso wird die Entschädigung für das Wasser einer Nutzpferdekraft, welche in den Flusstriebwerken gewonnen wird, im Laufe der Zeit ganz bedeutend sinken.

Der grosse Vorteil, den die Kraftcentrale in Thale bei eintretenden Betriebsschwankungen gegenüber den Dampfcentralen zu bieten vermag, liegt auch darin, dass diese Schwankungen im Energieverbrauche keine Betriebskostenvermehrung bezw. keine Energieverluste nach sich ziehen, denn die Sperrteiche — besonders das grosse Reservebecken im Rappbodehale — wirken als Accumulatoren, nicht nur für die Wassermassen, sondern auch für die damit zu erzeugende Energie.

Die Nähe mehrerer grösserer industrie- und verkehrsreicher Orte (Thale, Blankenburg, Quedlinburg, Gernrode liegen in der 10-km-Zone der Hauptkraftcentrale; Halberstadt, Wegeleben, Dittfurt, Ballenstedt in der 20-km-Zone) wird die Ausnutzung der zu schaffenden Wasserkräfte um so leichter machen, als Kapital und Unternehmungslust hierzu wohl kaum fehlen werden.

Im Vergleiche mit den sonst für elektr. Energie gezahlten Preisen, welche oft das Zehnfache der in Vorstehendem entwickelten Eigenkosten betragen, sowie im Hinblick auf den allgemeinen öffentlichen Nutzen, den die Anlagen indirect einem weiten Wirthschaftsgebiete eröffnen, können die geplanten Thalsperren als ein besonders günstiges Project der baldigen Ausführung dringend empfohlen werden.

Hannover, im August 1900.

R. Hempel.

Untersuchung der verschiedenen Abflussverhältnisse

Einzugsgebiete der Bode bei Oschersleben

Grundlag zur Feststellung der dynamischen Prozesse der Niederschlags- und Abflussverhältnisse von
H. Henschel

Anlage 1.

Untersuchung der verschiedenen Abflussverhältnisse

in dem

Einzugsgebiete der Bode bei Oschersleben.

Gutachten zur Feststellung der eigentlichen Ursache der Oscherslebener Sommerhochwassergefahren von

R. Hempel.

Die im oberen Bodegebiete seitens der deutschen Thalsperren- und Wasserkraft-Verwerthungsgesellschaft geplanten 4 Thalsperren sind in Beziehung gebracht worden zu der endlichen Behebung der chronischen Sommerhochwasser der Mittelbode bei Oschersleben und zwar weil die Thalsperren gerade in den gefährlichsten Niederschlagsgebieten der oberen Bode zu liegen kommen und zugleich ganz bedeutende Raumverhältnisse erhalten sollen.

Es ist nun allerdings nicht zu bezweifeln, dass die genannten Thalsperren mit ihren insgesamt 58 Mill. cbm tragenden Stauräumen und bei ihrer günstigen Vertheilung ganz wesentlich den Wasserabfluss aus dem oberen Bodegebiete künftig reguliren und bedenkliche Hochfluthen aus diesen Gebieten verhindern müssen.

Von anderer Seite ist aber dagegen bezweifelt worden, ob das obere Bodegebiet an sich als die eigentliche oder wenigstens hauptsächlichste Ursache der Hochwasserschäden bei Oschersleben anzusehen sei.

Um diese Frage klarzustellen und um den Grad der zu erwartenden Einwirkung der Thalsperranlagen auf die Hochwassergefahren an der Mittelbode danach richtig abschätzen zu können, hat der Unterzeichnete folgende Untersuchungen angestellt:

- I. Ueber die Grössen- und Höhenverhältnisse:
 - a. des Einzugsgebietes der Thalsperren;
 - b. derjenigen Gebiete, welche ausser diesem für die Hochwassergefahren bei Oschersleben noch in Frage kommen.
- II. Ueber die Regenhöhen bei plötzlichen Sommerregen:
 - a. in den Einzugsgebieten der Thalsperren;
 - b. in den ungeschützten Gebieten der Mittelbode.
- III. Ueber die Höhe der Abflusscoefficienten und Abflussmengen der grösseren Sommerregen:
 - a. in den felsigen und steilen Waldgebieten der oberen Bode;
 - b. in den von einer intensiven Acker- und Gartenkultur eingenommenen, drainirten Gebieten der Mittelbode, des Schiffgrabens, der unteren Holtemme und Selke.
- IV. Ueber die an den Pegelständen oberhalb Oschersleben bei gleichzeitigen Regenniedergängen für die einzelnen Gebiete bisher gemachten Beobachtungen der Fluthankunft und der Fluthmengen.

Unter Zugrundelegung der Karte und der Flächenmittheilungen des Wille'schen Meliorationsprojectes der Bode vom Jahre 1885 ist zunächst nach den Beobachtungsergebnissen des Kgl. Meteorologischen Institutes zu Berlin die nachstehende Tabelle berechnet, welche die in den fraglichen Gebieten vorhandenen amtlichen Regenstationen, deren durchschnittliche Bezirksgrößen und Höhenlage angiebt. Sie theilt ferner die Tages-Regenhöhen zweier mittelstarker und mehrere Tage andauernder Sommerregen, sowie die dabei beobachteten Windrichtungen mit, wie folgt:

N a m e d e r S t a t i o n	Grösse qkm	mittlere Höhe m	N i e d e r s c h l a g s h ö h e n i n m/m											
			a) im September 1897					Zusammen 20.—22.	b) im August 1898					Zusammen 8.—11.
			17.	20.	21.	22.	1.—7.		8.	9.	10.	11.		
Brocken	40	1000	19	29	24	19	72	28	11	14	28	106	159	
Braunlage.....	57	565	9	25	30	32	87	19	7	6	28	36	77	
Tanne.....	82	460	18	38	28	25	91	.	.	.	.	.	77
Hasselfelde.....	101	450	14	25	35	14	74	12	1	4	8	44	57	
Allrode	40	460	19	28	26	4	58	18	2	3	9	48	62	
Todtenrode I.....	31	425	18	27	22	4	53	1	1	5	16	57	79	
Rübeland	37	420	16	24	28	8	60	12	3	6	8	58	75	
	388	3780					495						586	
		$\frac{1}{7}=540$					$\frac{1}{7}=71$						$\frac{1}{7}=84$	
Wernigerode	156	545	20	25	25	3	53	11	5	8	12	80	105	
Harzgerode	188	339	19	28	26	4	58	18	2	3	9	48	62	
	344	884					111						167	
		$\frac{1}{2}=442$					$\frac{1}{2}=56$						$\frac{1}{2}=83$	
Hessen	258	114	9	38	29	.	67	13	5	3	12	46	66	
Voigtsdalum.....	330	155	.	20	18	3	41	23	8	8	10	33	59	
Hamersleben	112	102	11	34	27	3	64	19	4	3	16	34	57	
Schlanstedt.....	177	116	12	34	25	2	61	16	7	2	13	40	62	
Halberstadt	168	110	21	35	28	2	65	26	4	2	33	38	77	
Quedlinburg.....	145	113	8	30	28	1	59	20	7	2	13	45	67	
Gernrode	117	225	22	33	32	1	66	9	3	1	15	57	76	
Hoym	156	134	8	29	32	.	61	17	3	3	15	40	61	
Gröningen	322	94	11	26	33	1	60	17	4	3	12	43	62	
Todtenrode II.....	113	276	18	27	22	4	53	1	1	5	16	57	79	
	1898	1439					597						666	
		$\frac{1}{10}=144$					$\frac{1}{10}=60$						$\frac{1}{10}=67$	
Summa ...	2630													
Vergl. das Wille'sche Bodeproject vom Jahre 1885, Seite 4														
Windrichtung.....			W.	NNW.	WSW.	WSW.			WNW.	NW.	NW.	NNO.	NNW.	
			NW.	WSW.										

Die Tabelle zeigt:

ad I der vorgenannten Untersuchungspunkte, dass das Thalsperrengebiet 14,8 % des ganzen nach Oschersleben entwässernden Gebietes umfasst und durchschnittlich 400 m höher liegt wie die 1898 qkm des hauptsächlich landwirthschaftlich genutzten Geländes an der mittleren Bode, Selke, Holtemme und am Schiffgraben.

ad II weist die Tabelle nach, dass die Regenhöhen im Einzugsgebiete der geplanten Thalsperren am 20.—22. September 1897 um 8,3% und am 8.—11. Juli 1898 um 25,4% grösser waren wie im Vorlande des Harzes. — Es handelt sich hierbei um mittelstarke Regenwetter wie sie so häufig im Sommer in Norddeutschland und besonders am Harze vorkommen.

ad III der vorgenannten Untersuchungspunkte.

Dieses Ueberragen der thatsächlichen Regenhöhen des oberen Bodegebietes gegenüber den Regenhöhen im Vorlande des Harzes wird indessen noch sehr wesentlich verstärkt durch die Verschiedenheit des procentualen Abflusses der niedergefallenen Wassermassen in den beiden Gebieten. Dieser Umstand fällt für die Beurtheilung der Hochwasserlieferung der beiderseitigen Niederschlagsgebiete (des Gebirgs- und des Flachgebietes) so sehr in's Gewicht, dass es sich verlohnte nachstehende eingehendere Untersuchung darüber anzustellen:

Die 1898 qkm, welche das Oscherslebener Niederschlagsgebiet im Vorlande des Harzes umfasst, liegen nach einer kartographischen Zusammenstellung des Regierungsraths Meizen vom Jahre 1870 zu circa 85% ihrer Gesamtfläche in Acker- und Gartenkultur, mit circa 7% in Wiesen und Weide und nur mit 5% in Wald; sie sind zudem in der Hauptsache eben. — Die Ackerflächen bestehen aus stark humushaltigem, z. Th. fast schwarzem Lehm Boden und unterliegen durchweg einer sehr intensiven Tiefkultur, d. h. sie haben eine tiefaufgelockerte, poröse Ackerkrume und sind zu allermeist drainirt, so dass der Grundwasserstand wohl durchweg auf durchschnittlich 0,9—1,0 m herabgesenkt ist. Der über den Grundwasserstand hinausragende sehr durchlüftete Oberboden hat daher in den Sommermonaten eine ganz bedeutende absolute Wassercapazität, die ihn in den Stand setzt, mit grosser Schnelligkeit sehr erhebliche Wassermengen in sich einzusaugen, um sie an die allezeit sehr wasserbedürftigen, üppig wachsenden Kulturpflanzen abzugeben.

Dagegen liegen die Gelände des Harzes, besonders auch die Gebiete der oberen Bode zu ungefähr $\frac{3}{4}$ ihrer Gesamtfläche in Wald- und Weidekultur und bestehen zum grössten Theile aus stark hängigen, flachgründigen Felsböden, die weder viel Wasser in sich einsaugen, noch das wirklich eingedrungene Wasser halten können. Es kommt noch hinzu, dass die oberen Bodegebiete fast durchweg aus Eruptivgestein, Grauwacke und sehr festen Schieferarten bestehen, die wenig oder gar keine wasserführenden Spalten haben, mit alleiniger Ausnahme der Gegend bei Elbingerode und Rübeland. Das niederfallende Regenwasser ist daher fast zum sofortigen Abfluss nach der Bode zu gedrängt, da die Streudecke des Waldes bei der starken Bodenhängigkeit nicht ausreichend zur Geltung kommt und ausserdem die Blätter und Nadeln der Waldbäume nur $\frac{1}{4}$ des Wasserbedürfnisses gut entwickelter landwirthschaftlicher Kulturpflanzen haben.

In Anbetracht dieser sehr erheblichen Unterschiede der oberen Bodenstructur der beiden Gebiete und mit Rücksicht auf das viel stärkere Wasserbedürfniss der üppig wachsenden Fruchtpflanzen gegenüber den Waldbäumen zwingt sich dem vergleichenden Beobachter die Annahme eines erheblich geringeren Abflusscoefficienten für die Vorlandgebiete des Harzes förmlich auf.

Um aber nicht dennoch nicht irre zu gehen und um das Maass des Unterschiedes sowie die wirkliche Höhe des procentualen Wasserabflusses bei Sommerregen einerseits in dem Thalsperrengebiete der oberen Bode, andererseits in dem Vorlande an der mittleren Bode annähernd abschätzen zu können, sind zunächst noch folgende Untersuchungen vorgenommen:

Nach den Feststellungen des Professor Heinrich (Rostock) vom Jahre 1882 beträgt die absolute Wassercapacität des kultivirten Lehmbodens, d. h. der über dem capillar gehobenen Grundwasserstande voll hinausragenden oberen Ackerschicht, rund 17 Gewichtsprocente = 24 Volumprocente des Bodens. — Die hier in Frage kommenden Ländereien des Harzvorlandes bestehen nun in der Hauptsache aus humosem Lehmboden, der zum Theil in sehr stark humosem Lehm und zu einem kleineren Theile auch in humosen Kalkboden übergeht. Das von Professor Heinrich für „Lehmboden“ mitgetheilte Beispiel*) kann also für die vorliegenden Gebiete angenommen werden mit der Maassgabe, dass die Wassercapacität hier eher noch etwas stärker sein wird, da der Humus die Fähigkeit der Wasseransaugung weitaus in stärkstem Maasse besitzt.

Da der Grundwasserstand, wie bereits erwähnt, im Sommer durchschnittlich 0,9 m gesenkt liegt (mit vielleicht einziger Ausnahme eines kleinen Theils der Schiffgrabenniederung), und da der capillare Wasserhub um diese Zeit nicht mehr wie höchstens 60 cm beträgt, so bleibt in den fraglichen Gebieten des kultivirten Harzvorlandes die oberste Ackerschicht bis zu einer Tiefe von 30 cm lediglich auf die Speisung von oben her, durch Regen, angewiesen. In den Monaten Mai bis August fällt oft wochenlang kein Regen, und die Oberschicht verliert durch directe Ausdunstung sowie durch die Absorbition der Pflanzen nahezu ihren gesammten Wassergehalt, trocknet aus. — Es ist festgestellt, dass unsere Kulturpflanzen während der Vegetationszeit erheblich mehr Wasser gebrauchen, wie in dieser Zeit durchschnittlich als Regen niederfällt.***) Da nun den in vorstehender Tabelle mitgetheilten stärkeren Regenfällen im September 1897 und im Juli 1898 je eine längere Zeit mit nur mässigen Niederschlag vorausgegangen ist, so muss nach Vorstehendem angenommen werden, dass die obere 30 cm tiefe Ackerschicht nahezu, d. h. bis auf den hygroskopischen Wassergehalt ausgetrocknet war.

Der hygroskopische Wassergehalt des Bodens beträgt ungefähr 3 Volumprocent, die absolute Wassercapacität (wie weiter vor mitgetheilt) 24 Volumprocent; bei Eintritt des Regens war die obere Ackerkrume theoretisch genommen also im Stande $24 - 3 = 21\%$ ihres eigenen Volumens von dem niederfallenden Regenwasser aufzunehmen und zu reserviren, d. h. $30 \times 10 \times 0,21 = 63\text{mm}$ Regenhöhe am sofortigen, directen Abfluss zu verhindern. Diese wasserrückhaltende Kraft des durchschnittlichen Ackerlandes wird sich natürlich nur dann in so hohem Masse äussern, wenn der Regen ganz allmählich einsetzt und sich nach und nach zur vollen Stärke entwickelt. Bei sehr grossen Flächen, wie sie hier in Frage kommen, ist das im Ganzen genommen, meistens der Fall. — Nach der vorstehenden Tabelle entwickelte sich der 3 tägige Regen im September 1897 allerdings bereits im Laufe des ersten Tages zu voller Heftigkeit; dagegen im Juli 1898 der 4 tägige Regen erst am 4. Tage. — Im Juli 1898 ist also der Boden allmählich erweicht und hat vollauf Zeit gehabt, das Regenwasser in ganzem Umfange seiner absoluten Wassercapacität in sich aufzusaugen, während im September 1897 vielleicht in den ersten 2 Stunden ein voller Abfluss des fallenden Regenwassers zu befürchten gewesen wäre, wenn nicht schon 3 Tage vorher ein kurzer, mässiger Regen von durchschnittlich 12 mm die oberste Bodenkruste aufgeweicht hätte.

*) Die Heinrich'schen Feststellungen beruhen nicht auf reinen Laboratorienversuchen; die Anfeuchtungen fanden vielmehr im freien Felde auf dem natürlich gelagerten Boden mittels eines Blecheylinders mit siebartigem Boden statt. Nach vollständiger Sättigung wurde die durchfeuchtete Bodenschicht in ihrer ganzen Tiefe als schmale Säule vorsichtig herausgehoben und in einem luftdicht verschlossenen Gefässe zur weiteren Untersuchung nach dem Laboratorium überführt.

**) Das Deficit entnehmen die Pflanzenwurzeln aus dem vom Grundwasserspiegel her capillar aufsteigenden Wasser, also aus dem Vorrath von Winter und Frühjahr her.

Aber auch wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, würde der Abfluss bis zur vollen Bodenerweichung immerhin nicht so erheblich in's Gewicht gefallen sein, da die grösste Regenstärke im Gesamtgebiet doch wohl erst nach einigen Stunden eingetreten ist und da der dichte Hackfruchtbestand sowie die offenen Getreidestoppeln vorläufig rückhaltend wirkten.*)

Angenommen nun, der unmittelbare Wasserabfluss auf der noch nicht ganz erweichten obersten Bodenkruste habe in den ersten 2 Stunden dennoch 6 mm betragen, so würde die vorstehend mit 63 mm berechnete maximale Wasserrückhaltungsfähigkeit der 30 cm tiefen Ackerkrume immerhin noch mit 57 mm voll zur Geltung gekommen sein, und zwar umsomehr als der Regen 3 Tage dauerte, in welcher Zeit die Pflanzenernährung (Zuckerrüben, Kartoffeln) einen nicht unerheblichen Theil des eingesogenen Wassers sofort wieder verbrauchte.

57 mm Regenhöhe dürften daher bei den vorliegenden Verhältnissen ungünstigsten Falles als der geringste Sättigungsconsum der ausgetrockneten oberen Ackerkrume in den Sommermonaten anzusehen sein.

Die durchschnittliche Regensumme der in Rede stehenden Vorlandstrecken des Harzes betrug am 20.—22. September 1897 rund 60 mm, am 8.—11. Juli rund 67 mm. Nach Abzug der vorermittelten Bodensättigung von 57 mm Wasserhöhe mussten also im September 1897 noch 3 mm, d. h. 5% und im Juli 1898 noch 10 mm, d. h. 15% der niedergefallenen Regenmenge zum unmittelbaren Abfluss kommen, das sind im Mittel 10% als Abflusscoefficient.

Zu untersuchen wäre noch, ob der Ackerboden, auch wenn die Oberkruste aufgeweicht ist, das Regenwasser bis zu dem vorstehend festgestellten Sättigungsbedürfniss (57 mm) annähernd mit der gleichen Schnelligkeit aufzunehmen vermag, wie es niederfällt?

Jedenfalls ist hierzu eine gewisse Bodenbedeckung durch Pflanzenwuchs und auch eine annähernd horizontale Lage der Ackerflächen erforderlich. Beides ist in den Gebieten von Quedlinburg, Halberstadt, Gröningen, Schlanstedt, Hamersleben, zum grossen Theil auch in den Gebieten von Hessen und Hoym der Fall.

Bei den Untersuchungen des Professors Heinrich erfolgte die Sättigung des ausgetrockneten lehmigen Ackerbodens in 18—24 Stunden, d. h. der Boden nahm die oben berechneten 63 mm Regenhöhe (abgesehen von der ersten Erweichung der spröden Oberkruste) stets im Laufe eines Tages voll auf, also erheblich mehr wie in einem Tage bei durchschnittlichem Gewitterregen niederzugehen pfligt (vergleiche die vorstehende Tabelle).

Heinrich beobachtete ferner, dass der Boden zuerst mehr Wasser aufnahm, wie er in seiner Oberschicht zu halten vermochte. Die Oberschicht füllte sich also zunächst wie eine Art Schwamm, der sich sodann (nach 6 Stunden ungefähr) theilweis wieder an die von unten her capillar, aber nicht genügend, gespeisten Bodenschichten entleerte (von 20,4 auf 17,7 % des Gewichtes).

Hieraus muss gefolgert werden, dass der annähernd flachliegende Ackerboden bei mehrtägigem Regen eher noch mehr wie die vorstehend berechneten 63 bzw. 57 mm Regenhöhe in sich aufzunehmen vermag und dass einer Uebersättigung der Oberschicht durch fortgesetzte Abschiebung des aufgesogenen Wassers nach unten entgegengewirkt wird. Letzteres jedenfalls um so energischer je besser die Böden drainirt sind. Auch nehmen die sich entwickelnden Fruchtpflanzen einen sehr grossen Theil des eingesogenen Wassers dem Boden zu ihrer Ernährung sogleich wieder ab.

*) Ausserdem wird eine sogen. felsenartige Ausdörrung und Erhärtung der Ackersrucht, wie sie in manchen Gegenden strengen Lehm- und Thonbodens im Sommer vorkommt, in den hier vorliegenden Gebieten durch den sehr starken Humusgehalt der Ackererde und durch die fortgesetzte Bearbeitung der Hackfrüchte (Zuckerrüben und Samenpflanzungen), sowie zum Theil auch der gedrillten Weizenfelder mittelst Hacke und Harkmaschine fast allgemein verhindert.

In den hier in Frage stehenden Gebieten kommt vielfach ein sehr stark humoser Lehm Boden vor, dessen Wassercapacität nicht unerheblich höher ist, wie diejenige des ausgesprochenen Lehm Bodens. Ferner sind in diesen Gebieten auch direct moorige Landstrecken enthalten, bei denen ihre Aufquellungs-fähigkeit eine nicht zu unterschätzende Einwirkung auf die vermehrte Wasserrückhaltung ausübt.*) Wesentlich verstärkt wird die wasser-rückhaltende Kraft des Bodens im Mai, Juni und Juli durch den reichlichen Anbau von Zuckerrüben, Hack- und Gartenfrüchten in den Gegenden von Quedlinburg, Halberstadt, Gröningen und Schlanstedt, da damit eine besondere tiefe Auflockerung der oberen Ackerschicht und eine häufige Lüftung der Oberkruste mittelst der Hacke verbunden ist.**)

Natürlich besitzen die vorstehenden Ermittlungen nicht den Werth einer mathematischen Berechnung; sie sollen vielmehr unter Benutzung aller bekannter Messungs- und Beobachtungsergebnisse nur eine angenäherte Abschätzung der verschiedenartigen Abfluss-quoten liefern.

Aus alledem dürfte aber hervorgehen, dass das aus den Eigenschaften des regulären Lehm Bodens abgeleitete Wasserrückhaltungsvermögen von 57 mm Regenhöhe für die Bodegebiete im Harzvorlande — abgerechnet die einzelnen inselartigen Höhen-züge — eher zu gering wie zu hoch gegriffen ist. Dementsprechend muss auch der daraus gefolgerte durchschnittliche Abfluss-coefficient von 10 % für mittelstarke Sommerregengüsse dieser Gebiete eher zu gross wie zu niedrig erscheinen.***)

*) Niederungsmoor besitzt eine absolute Wassercapacität von 60 % (vergl. Vogler § 101).

**) Nach Versuchen von H. Hellriegel vermochte Gartenerde im lockeren Zustande 1½ mal mehr Regen aufzunehmen und festzuhalten, als derselbe Boden im festgedrückten Zustande.

***) Herr Baurath Recken-Hannover stellte nach Abschluss der vorstehenden Berechnungen folgende interessante Mittheilung zur Verfügung:

„Die Fuse, welche bei Steinbrück (oberhalb von Peine) ein verhältniss-mässig ebenes und hochkultivirtes Niederschlagsgebiet von rund 200 qkm hinter sich hat (einschl. der Quellgebiete), ist dort im Jahre 1897 so regulirt worden, dass ihr Bett inmaximo 27 Sec./Liter pro qkm Einzugsgebiet abzuführen vermag. — Am 7. und 8. Mai 1898 brachte ein heftiger zweitägiger Regen sehr starkes Hochwasser. Die regulirte Fuse erwies sich für die Abführung desselben als thatsächlich ausreichend; sie war allerdings gestrichen bordvoll, trat aber an keine Stelle über.“

Unterzeichneter, der hierdurch nochmals seinem Danke für diese freundliche Mittheilung besonderen Ausdruck verleiht, erbat sich von dem Meteorologischen Institut in Berlin die täglichen Regenhöhen des Monat Mai 1898 für die dem fraglichen Niederschlagsgebiete der Fuse zunächst gelegenen 4 Regenstationen: Adenstedt, Watenstedt, Grasdorf und Lichtenberg („Wasserkarte“ Bl. 20). Diese Mittheilungen ergaben im Durchschnitt der 4 Stationen für den 6. Mai eine mittlere Regenhöhe von 1,3 mm; für den 7. und 8. Mai zusammen eine mittlere Regenhöhe von 44 mm; für den 9. Mai eine mittlere Regenhöhe von 0,4 mm. — Danach war also in der That ein nur zweitägiger Landregen niedergegangen und hatte in dieser Zeit eine mittlere Regenhöhe von 44 mm geliefert. Es fielen also pro Secunde und qkm nieder:

$$\frac{44000}{60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 2} = 0,254 \text{ cbm} = 254 \text{ Liter.}$$

Davon drängten während der Culmination des Hochwassers = 27 Liter zum sofortigen Abfluss, d. h. also **rund 10,6% des Niederschlags.**

Wie lange die Culmination der Fluthwelle in der Fuse angehalten hat, ist leider nicht bekannt. Es ist aber anzunehmen, dass sie nur 5 bis höchstens 10 Stunden dauerte und dann auf ungefähr 20 bis 15 Sec./Liter zurückgegangen ist. — Es bestätigt sich also hier in unvermutheter Weise, dass die oben für mittlere Sommerregen festgestellte unmittelbare Abflussquote = 10% des Niederschlags für hochkultivirte und einigermaassen ebene Gelände eher noch zu hoch wie zu niedrig ist. Mit anderen Worten, der durch intensive Kultur tief gelockerte und mit schnellwachsenden Früchten dicht bestandene Ackerboden besitzt eine ganz immense Absorbtionsfähigkeit für den darauf fallenden Regen. — Ausserdem beweist die geringe Belastung der Fuse: (mit nur 27 Sec./Liter pro qkm), den enormen Unterschied zwischen der Hochwasserlieferung solcher kultivirter Flussgebiete und den Hochfluthen aus felsigen und steilen Gebirgsgegenden, welche, wie z. B. die oberen Bodegebiete bis 40 Kubikmeter in der Secunde, während der Culmination, d. h. = 100 Liter pro qkm bei gewöhnlichem Landregen abschicken.

Hempel.

Untersuchen wir nun die wahrscheinliche Abflussquote für die gleichen Regenniedergänge im **oberen Bodegebiete**, so wird dieselbe ganz erheblich höher anzunehmen sein wie 10 ‰ und zwar:

- A. am Brockenmassiv und an den Hängen der Hohne, des Würmberges und des Achtermann, welche mit einem Gefälle von 10–15 ‰ stellenweis sogar mit 20 ‰ auf sehr lange Strecken herniederhängen und durchweg aus wenig bedecktem, ganz undurchlässigem Granitgestein bestehen, beträgt der Abflusscoefficient bei stärkerem Gewitterregen jedenfalls nicht unter 60 ‰.
- B. in den Gebieten der Regenstationen Braunlage und Tanne liegen breite Gänge in einem Gefälle von 3–5 ‰, stellenweise — in der Nähe von Braunlage — auch in 8 ‰; endlich
- C. in den Gebieten der Stationen: Hasselfelde, Allrode, Todtenrode haben die grösseren Hänge immer noch ein Gefälle von rund 3 ‰. Die Hasselfelder „Ebene“ hat in der Richtung von Trautenstein nach Norden eine durchschnittliche Hängigkeit von 1,5 ‰, was auf längeren Strecken äusserst wirksam für den schnelleren Wasserabfluss ist. Die Hänge der Elbingeroder „Ebene“ nach der Kalten Bode zu haben Gefälle von 6–7 ‰. Der Boden liegt fast überall direct auf dem Felsen auf und ist sehr flachgründig.

Es ist ersichtlich, dass solche Gelände einen sehr erheblichen Theil heftig niedergehender Regengüsse unmittelbar als Hochwasser abzuschicken gezwungen sind. Die vorhandene sorgfältige Bewaldung wirkt allerdings einigermaassen mildernd, kann aber bei Weitem nicht die intensive Absorbtiionsfähigkeit einer mit Halm- und Hackfrüchten dicht bestandenen tiefgründigen, porösen und drainirten Ackerfläche ersetzen.

Um indessen einen genaueren Anhalt für den wirklichen procentualen Wasserabfluss in dem zu b und c vorstehend genannten Gebieten zu gewinnen, sind directe Messungen erforderlich, oder eine angemessene Vergleichung mit ähnlich gelegenen Gebieten, in denen solche Messungen bereits stattgefunden haben. — Professor Friedrich in Wien stellte auf Grund mehrjähriger Beobachtungen und nach eigenen Messungen den unmittelbaren Abflusscoefficienten für Sommerregengüsse in dem mährischen Gebirgsthale der Betschwa wie folgt fest:

Lau- fende Nr.	Niederschlagsgebiet:			Dauer		Regenhöhe in mm		Mittlere Abfluss- quote in ‰	Anmerkungen.
	qkm	hiervon ‰ in		des Regens in Stunden	des Ab- flusses	maxim. Stärke pro Stunde	zu- sammen		
		Wald	Freiland						
1	462	37	63	92	—	4,9	88	36,4	Landregen, Boden früher feucht, mit Unterbrechung. Innerh. 5 Tagen.
2	462	37	63	184	254	—	114	44,7	
						im Mittel = 40,5			
3	65	56	44	0,75	44	—	29,5	20,0	Gewitterregen, Boden feucht.
4	65	56	44	30	133	2,2	71,2	60,0	Landregen, Boden feucht.
5	65	56	44	—	90	—	34,0	27,0	Unterbrochener Landregen, Boden feucht.
						im Mittel = 35,7			
6	65	—	—	14	70	3,7	55,2	56,8	Landregen, Boden feucht.
7	—	—	—	—	—	—	—	—	Landregen für kleinere Nieder- schlagsgebiete.
8	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	—	—	—	—	—	—	—	60,0	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	—	—	—	—	—	—	—	—	

Das Betschwathal liegt in dem nordwestlichen Randgebirge der Tatra (in den sog. westlichen Beskiden) und besteht aus tertiärem Sandstein (Karpathensandstein), der nach Friedrich's Angaben zumeist ziemlich viel Wasser an sich nimmt.

Die Höhenlage ist eine den oberen Bodegebieten (mit Ausnahme des Brockenmassivs) ähnliche, nämlich:

- a. im Umfange der beiden Quellflüsse (obere und untere Betschwa) durchschnittlich = rund 600—1100 m über N. N.;
- b. an der mittleren Betschwa durchschnittlich rund 400 m über N. N.

Die mittleren jährlichen Regenhöhen betragen:

- a. im Gebiete der beiden Quellflüsse = 800—1000 mm, (in den Gebieten von Tanne und Braunlage = 880—1100 mm);
- b. an der mittleren Betschwa = 600—850 mm (in den Gebieten von Todtenrode, Allrode, Rübeland und Hasselfelde = 636—702 mm).

Die Betschwagebiete erscheinen also denen der oberen Bode von Braunlage bis Treseburg abwärts durchaus nicht unähnlich, nur dass die Bewaldung im Allgemeinen weniger stark ist wie an der Bode und der Untergrund, wie es scheint, leichter Wasser annimmt, wie die Grauwacken und Schiefer des Harzes. Wenn dennoch die Messungen für diese Gebiete eine mittlere Abflussquote von **44,3%** der Land- resp. Gewitterregenmengen ergeben haben, so wird man daraus schliessen müssen:

- 1) dass die Abflussquote für die Gebiete des Brockenmassivs, der Hohne, des Wurmberges und des Achtermanns (vorstehend zu A) mit **60%** durchaus niedrig angenommen ist, ferner
- 2) dass für die Gebiete von Braunlage und Tanne mindestens eine Abflussquote von **40%** bei heftigen Land- und Gewitterregen zu befürchten ist, und
- 3) dass die gleichen Regengüsse in den Gebieten von Hasselfelde, Allrode und Todtenrode zu allermindesten **20—30%** ihrer Niederschlagsmenge unmittelbar abschicken,
- 4) das Gebiet der Regenstation Rübeland, welches die ausserordentlich steilen Hänge der hier zusammen-treffenden Haupt- und Rappbode, erstere auf über 10 km Länge umfasst und zu einem grossen Theile auf Diabasgestein ruht, wird mit einer unmittelbaren Abflussquote von **30 — 40%** in Rechnung zu stellen sein.

Hiermit stellen sich nun als Schlussresultat des im Eingange dieses Gutachtens genannten Untersuchungspunktes III die unmittelbaren Abflussmengen der gebirgigen und der ebenen Theile des Oscherslebener Hochwassergebietes folgendermaassen:

Der Stationsgebiete			a. am 20.—22. September 1897.		b. am 8.—11. August 1898.		
N a m e	Grösse in qkm	Ab- fluss- quote	Gesamt- regen- höhe in m/m	Gesamt-Ab- flussmenge in cbm	Gesamt- regen- höhe in mm	Gesamt-Ab- flussmenge in cbm	
Brocken	40	0,60	72	1 728 000	159	3 816 000	
Braunlage	57	0,40	87	1 984 000	77	1 756 000	
Tanne	82	0,40	91	2 985 000	77	2 526 000	
Hasselfelde	101	0,25	74	1 869 000	57	1 439 000	
Allrode	40	0,25	58	580 000	62	620 000	
Rübeland	37	0,35	60	770 000	75	971 000	
Todtenrode I	31	0,25	53	411 000	79	581 000	
	<u>388</u>			<u>10 327 000</u>		<u>11 709 000</u>	im Mittel = 11 018 000 cbm
Wernigerode	156	0,35	53	2 894 000	105	5 733 000	
Harzgerode	188	0,25	58	2 726 000	62	2 914 000	
	<u>344</u>			<u>5 620 000</u>		<u>8 647 000</u>	im Mittel = 7 133 000 cbm
Hessen	258	0,10	67	1 729 000	66	1 703 000	
Voigtsdalum	330	0,15	41	2 030 000	59	2 921 000	
Hamersleben	112	0,10	64	717 000	57	638 000	
Schlanstedt	177	0,10	61	1 080 000	62	1 137 000	
Halberstadt	168	0,10	65	1 092 000	77	1 294 000	
Quedlinburg	145	0,10	59	856 000	67	972 000	
Gernrode	117	0,15	66	1 158 000	76	1 334 000	
Hoym	156	0,10	61	952 000	61	952 000	
Gröningen	322	0,10	60	1 932 000	62	1 996 000	
Todtenrode II	113	0,20	53	1 198 000	79	1 585 000	
	<u>1898</u>			<u>12 744 000</u>		<u>14 532 000</u>	im Mittel = 13 638 000 cbm
Summa ...	<u>2630</u>			<u>28 691 000</u>		<u>34 888 000</u>	im Mittel = 31 789 000 cbm

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass das nur 14,8% des ganzen Oscherslebener Einzugsgebietes bildende Thalsperrenengelände reichlich $\frac{1}{3}$ des Gesamthochwassers an der mittleren Bode liefert. Da diese bedeutende Wassermasse in den obersten Flussstrecken der Warmen und der Kalten Bode mit einem Sohlengefälle von über 40‰, auf der Strecke von Königshof nach Thale immer noch mit 6—8 und 10‰ herangeeilt kommt, so ist ersichtlich dass sie im Mittellaufe der Bode eine ganz besonders wuchtige Hochwasserwelle bilden muss. Jedenfalls ist diese durch ihr Gefälle gehäufte Wassermasse viel gefährlicher wie die in ihrer Gesamtheit nur um wenig grössere und viel langsamer herankommende Abflussmenge aus dem fünfmal so grossen Vorlandgebiete des Harzes.

vgl. auch zu IV. 1. Schluss.

Auch die aus den Quellgebieten der Holtemme und Selke herabkommenden Abflussmengen können bei Weitem nicht so gefährlich für Oschersleben werden, wie die Wassermassen der oberen Bode. Denn letztere sind nach vorstehender Zusammenstellung über $1\frac{1}{2}$ mal so gross wie die beiden ersteren zusammengenommen und ausserdem kommen die Hochwässer der Holtemme gewöhnlich um annähernd 1 Tag früher bei Oschersleben an wie die der Selke, was unter IV nachstehend noch näher dargelegt werden wird.

Flussgebiete:		Holtemme		Selke		Mittlere Bode						Schiffgraben		Untere Bode					
Pegelstellen:		Quenstedt		Hausneindorf		Thale		Quedlinburg		Adersleben		Domaine Oschersleben		Oschersleben		Athensleben		Stassfurth	
Zeit		Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm	Pegelstand	Abfluss cbm
Jahr und Monat	Tag	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.	cm	scd.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1898 Juli	8	—	—	—	—	64	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	90	11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	76	1,7	94	—	96	15,1	100	—	—	—	96	—	—	—	—	—	—	—
	11	202	—	96	2,1	140	39,8	160	—	78	—	155	4,7	66	—	152	22,1	140	17,2
	12	147	7,0	95	—	94	14,3	105	—	235	50,0	186	6,6	98	43,8	172	25,8	188	25,4
	13	98	3,4	93	—	82	8,5	89	—	148	22,5	181	6,2	72	29,6	181	27,5	200	27,4
	14	98	3,4	90	—	80	8,1	94	—	130	18,9	159	4,7	65	—	183	27,8	204	28,1
	15	89	2,8	80	—	78	7,6	90	—	120	17,0	140	4,4	62	—	186	28,4	206	28,4
	16	82	2,2	86	—	74	6,6	86	—	104	—	125	4,0	62	—	179	27,1	206	28,4
	17	80	2,1	82	—	70	6,2	83	—	98	—	115	—	60	—	156	22,8	182	24,5
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—	—	—	140	19,8	136	16,6	
Monatsmittel:		74	—	85	—	74	—	82	—	91	—	103	—	62	—	114	—	127	—
1897 September	19	56	—	85	—	92	12,0	96	—	65	—	69	—	62	—	78	—	100	—
	20	100	3,6	92	—	110	20,7	113	—	95	—	70	—	61	—	91	—	130	15,5
	21	110	4,3	161	8,9	104	20,3	146	—	210	43,8	170	5,2	82	32,2	152	22,1	156	20,1
	22	60	—	148	7,3	120	27,1	143	—	205	41,8	179	6,0	91	38,7	170	25,4	196	26,8
	23	50	—	137	6,1	120	27,1	140	—	190	35,8	180	6,2	93	40,1	178	26,5	200	27,4
	24	75	—	120	4,3	116	24,6	105	—	150	22,9	170	5,2	72	29,6	182	27,6	200	27,4
	25	60	—	116	3,8	100	17,0	105	—	130	19,0	120	—	55	—	183	27,8	200	27,4
	26	62	—	105	2,2	90	11,0	100	—	111	—	110	—	58	—	180	27,3	200	27,4
	27	53	—	102	2,3	80	—	96	—	98	—	90	—	60	—	161	23,8	180	24,2
	28	51	—	98	—	80	—	94	—	90	—	80	—	60	—	140	19,9	162	21,2
	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	129	17,9	152	19,4
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	117	15,7	136	16,6	
Monatsmittel:		56	—	92	—	85	—	93	—	88	—	87	—	64	—	103	—	122	—
1896 August	1	45	—	75	—	74	—	77	—	60	—	59	—	58	—	80	—	102	—
	2	90	—	78	—	74	—	95	—	72	—	65	—	60	—	72	—	95	—
	3	210	—	125	4,8	98	16,3	110	—	164	25,7	58	—	75	30,3	93	—	109	—
	4	130	5,5	142	6,7	96	15,1	95	—	130	19,0	160	4,8	65	—	153	22,3	173	23,8
	5	99	—	134	5,9	90	11,0	87	—	110	—	128	4,0	62	—	158	23,2	172	22,9
	6	92	—	118	4,1	84	—	87	—	88	—	102	—	60	—	142	20,3	161	21,0
	7	33	—	108	3,0	80	—	87	—	76	—	85	—	61	—	108	14,0	148	18,7
	8	78	—	82	—	80	—	80	—	70	—	83	—	60	—	88	—	114	—
	9	83	—	78	—	78	—	80	—	64	—	70	—	60	—	78	—	111	—
	10	60	—	78	—	74	—	80	—	60	—	68	—	60	—	81	—	102	—
	Monatsmittel:		77	—	90	—	87	—	92	—	93	—	94	—	63	—	112	—	126
1895 November	10	72	—	84	—	96	15,1	100	—	—	—	111	—	78	—	136	19,2	121	13,9
	11	48	—	84	—	94	14,3	95	—	—	—	95	—	72	—	143	20,5	136	16,6
	12	48	—	84	—	94	14,3	95	—	—	—	81	—	72	—	119	16,0	132	15,8
	13	150	—	92	—	130	34,5	150	—	—	—	93	—	80	31,5	118	15,9	127	15,0
	14	70	—	110	3,2	114	23,3	145	—	—	—	146	4,5	76	30,6	159	23,4	157	20,3
	15	52	—	104	2,6	100	17,0	145	—	—	—	125	4,0	74	30,1	160	23,6	181	24,3
	16	59	—	101	2,3	100	17,0	130	—	—	—	106	—	72	29,6	144	20,7	159	20,6
	17	58	—	97	—	100	17,0	109	—	—	—	90	—	72	29,6	134	18,8	152	19,4
	18	42	—	94	—	98	16,3	90	—	—	—	83	—	70	—	125	17,3	128	15,1
	19	46	—	94	—	96	15,1	90	—	—	—	79	—	70	—	110	14,4	116	—
	20	44	—	90	—	96	15,1	90	—	—	—	70	—	70	—	105	—	115	—
Monatsmittel:		53	—	86	—	—	—	78	—	—	—	79	—	72	—	99	—	108	—

Als bemerkenswerthes Ergebniss dieser Zusammenstellung erscheint Folgendes:

1) die Hochfluthen der Einzelgebiete (obere Bode, Holtemme, Selke und Schiffgraben) treffen nicht zu gleicher Zeit in Oschersleben ein.

Nach Ausweis der Tabelle kam bei den Hochwassern die Fluthwelle der Holtemme früher in Quenstedt an wie die der Bode in Adersleben. Da der Bodelauf von Adersleben bis zum Zusammentreffen mit der Holtemme ungefähr 6—7 km länger ist wie der der Holtemme von Quenstedt her, so wird man annehmen können, dass die höchste Fluthwelle der Holtemme bei Oschersleben schon nahezu verlaufen war, als diejenige der oberen Bode dort eintraf. Nur im August 1896 wird die Fluth der Holtemme mit der der oberen Bode bei Oschersleben zusammengetroffen sein; aber gerade dieses Hochwasser war nur sehr mässig, weil erstens die obere Bode ausnahmsweise nicht so hoch ging wie sonst und weil ausserdem die Selke erst ein bis zwei Tage später wie die Bode ihre Hochwasser abschickte. Man wird annehmen können, dass bei grösseren Hochwassern die Fluthwelle der Holtemme derjenigen der Bode vorausläuft, und zwar ist im allgemeinen diejenige der Bode erst in Quedlinburg angekommen, wenn die der Holtemme schon in Quenstedt steht, d. h. ungefähr 20 km näher nach Oschersleben. Das beweisen nicht nur die Pegelstände der vorstehenden Tabelle A, sondern auch die der nachstehenden Tabelle B:

Laufen- de Nr.	Pegelstationen:			Quenstedt (Holtemme)	Quedlinburg (Bode)	Hausneendorf (Selke)	Oschersleben (Bode)	Oschersleben (Schiffgraben)	Bemer- kungen.
	Zeit des Hochwassers			Höchststände an den Pegeln					
	Jahr	Monat	Tag	cm	cm	cm	cm	cm	
1.	1894	Februar	12	<u>132</u>	<u>180</u>	<u>140</u>	
			13	83	140	.....	<u>102</u>	<u>174</u>
2.	1894	November	13	<u>82</u>	<u>110</u>	.....	<u>78</u>	<u>138</u>
			19	.....	.....	<u>100</u>	.....	.....
3.	1895	März	25	<u>202</u>	<u>190</u>	<u>250</u>	105	.....
			26	<u>176</u>	<u>160</u>	<u>245</u>	<u>158</u>	<u>208</u>	
4.	1895	August	16	<u>80</u>	<u>100</u>	Führte die Selke kein	60	.....
			17	61	100	Hochwasser.	<u>67</u>	<u>74</u>	
5.	1895	November	13	<u>150</u>	<u>150</u>	92	<u>80</u>	.....
			14	70	145	<u>110</u>	76	<u>146</u>	
			15	52	145	104	74	.....
6.	1896	März	7	<u>190</u>	<u>160</u>	<u>174</u>	75	.....
			8	105	156	.....	102	.....
			9	<u>175</u>	140	.....	96	.....
			10	<u>142</u>	<u>150</u>	.....	105	.....
			11	115	130	.....	<u>111</u>	<u>185</u>
7.	1896	April	9	<u>172</u>	96	<u>164</u>	75	.....
			10	<u>124</u>	<u>100</u>	.....	<u>85</u>	<u>175</u>

Die Fluthwelle der Selke steht meistens in Hausneendorf um dieselbe Zeit wie die der Bode in Quedlinburg. Sie wird also von der letzteren häufig noch eingeholt werden, selten aber sich mit derjenigen der Holtemme vereinigen, da Hausneendorf

cr. 15 km weiter flussaufwärts wie Quenstedt liegt. Oeffters ist die Fluth der Selke auch erst erheblich nach der der Bode eingetroffen; bei den in den vorstehenden Tabellen A und B mitgetheilten Hochwassern ist das viermal vorgekommen. Manchmal führt auch die Selke überhaupt kein Hochwasser, wenn die Bode und Holtemme schwellen, z. B. im Juli 1898 (Tabelle A) und im August 1895 (Tabelle B). Die Selke kann daher der Bode und Holtemme gegenüber als ziemlich ungefährlich gelten.

vgl. S. 9
Ebenso der Schiffgraben, dessen Fluthwellen allerdings öfter mit denen der Bode zusammenzutreffen pflegen, aber zu unbedeutend sind, um einen wesentlichen Ausschlag zu geben. (Vergl. auch zu III gegen Schluss.)

2) Die Stärke des Fluthandranges aus den Einzelgebieten ist äusserst ungleich und zwar so, dass die Fluthwelle der oberen Bode bei Weitem die der anderen Gebiete überragt.

Im Durchschnitt der 4 Hochwasser in Tabelle A betrug der ungefähre Wasserandrang während der Culmination:

- a) der Bode bei Thale = **29,4** cbm/scd,
- b) „ Selke „ Hausneindorf = **5,2** cbm/scd,
- c) des Schiffgrabens bei Oschersleben = **5,5** cbm/scd.

Der secundliche höchste Wasserandrang der Holtemme bei Quenstedt konnte nicht abgeschätzt werden, weil zu wenig directe Messungen vorlagen; er wird aber wohl nicht mehr wie höchstens **10–15 cbm** betragen haben. Jedenfalls zeigen diese Zahlen ein ganz erstaunliches Ueberragen der Bode-Hochwasserlieferung gegenüber derjenigen der Selke, des Schiffgrabens und auch der Holtemme. Dieses Ergebniss ist dem Unterzeichneten selbst überraschend gekommen. Es war nach den Untersuchungen zu III und den Mittheilungen der Interessenten allerdings vorauszusehen, dass die Bode durchaus das stärkere Hochwasser nach Oschersleben führe, jedoch wurde das Ueberragen der Bodefluth in dem oben bezeichneten Maasse keineswegs vermuthet.

Die in Tabelle A mitgetheilten Wassermengen der einzelnen Pegelstände beruhen zum Theil auf directen Messungen des Meliorationsbauamtes Magdeburg, zum Theil sind sie durch Interpolation zwischen diese Messungen eingerechnet. In diesem Umfange können die Angaben nicht als scharf gelten und sind deshalb auch nur in runden Zahlen angegeben, die aber für den vorliegenden Zweck des Fluthvergleiches vollkommen ausreichend sind. Für die Abflussangaben der Bode bei Thale lagen ausser den genauen Messungen des Meliorationsbauamtes betreffend drei verschiedener Pegelstände, noch angenäherte Messungen aller Pegelstände vor, die mit Oberflächenschwimmern gemacht und durch Näherungsformeln ausgewerthet waren. Soweit diese Messungen in der obenstehenden Tabelle A mit benutzt sind, wurden sie procentualiter nach den 3 Messungen des Meliorationsgebietes reducirt.

Bei den Angaben für die Bode und den Schiffgraben bei Oschersleben sind nur die von dem Meliorationsbauamte als sicher mitgetheilten Messungen direct resp. zur Interpolation benutzt.

Die Angabe der Bodewassermengen für Oschersleben entsprechen aber dennoch nicht der ganzen Hochwasserlieferung des Flusses, weil bei einem Wasserstande von 0,62 m am Oscherslebener Pegel bereits die Entlastung der Bode durch die Espenlake beginnt. Diese Entlastung wird je nach der Grösse der in Spalte 15 der Tabelle A mitgetheilten Hochwasserstände auf 2 bis 6 cbm pro Secunde zu schätzen sein.

vgl. S. 11.

Alles in allem hat die vorstehend Untersuchung gezeigt, dass der Einfluss der oberen Bode auf die Hochwassergefahren, namentlich auch auf die häufigen Sommerhochwasser bei Oschersleben ein sehr viel grösserer ist, wie ursprünglich angenommen werden konnte. Wenn z. B. die obere Bode bei Thale nur kleines Hochwasser führt, wie im August 1896 (Tabelle A), so ist trotz sehr grosser Wasserlieferung der Holtemme und auch der Selke der Hochwasserstand bei Oschersleben doch nur mässig. — Im November 1895 hat höchst wahrscheinlich die obere Bode fast ganz allein das Hochwasser bei Oschersleben geliefert, im September 1897 wahrscheinlich zu rund 55%, im Juli 1898 wird die obere Bode mit annähernd 80% am Hochwasser betheiltig gewesen sein.

Im Durchschnitt der 4 Hochwasser der Tabelle A muss die obere Bode, unter Berücksichtigung der theilweisen Entlastung durch die Espenlake, ungefähr 70% der kritischen Hochwassermengen bei Oschersleben geliefert haben.

Gelingt es, durch Thalsperren die Hochwassermassen der oberen Bode ganz oder zum grössten Theile zurückzuhalten, so wird man hoffen dürfen, dadurch allein schon die Hochwassergefahren bei Oschersleben in der Hauptsache beseitigt zu haben.

Hannover im Januar 1900.

R. Hempel.

Anlage 2.

Der generelle Wasserwirtschaftsplan der zusammenwirkenden 4 Bodestauteiche
d. h. die Berechnung ihrer monatlichen Inhalte,
ihrer Hochwasserschutzräume und der zu erwartenden Pferdekräfte
 von **R. Hempel.**

I. Es ist die Aufgabe gestellt, die mit rund 170 Mill. cbm eingeschätzten durchschnittlichen Jahresabflussmengen der oberen, 388 qkm grossen Quellgebiete der Bode im Nordostharze durch Thalsperren so zu reguliren, dass eine entsprechende, gleichmässig sich äussernde gewerbliche Betriebswasserkraft als Ersatz für den theueren und landschaftlich sehr störenden Kohlenbetrieb gewonnen und zugleich den Anliegern an der unterliegenden Flussstrecke bei Oschersleben ein energischer Hochwasserschutz geboten wird.

Dieser doppelte Zweck schloss im Hinblick auf die bisher geübte Anordnung von Thalsperren scheinbar einen directen Widerspruch in sich. — Dem Unterzeichneten, welcher schon seit Langem eine anderweite Wasserbewirtschaftung der Quellgebiete und zwar unter Zugrundelegung eines vom bisherigen abweichenden Stauweihersystemes vertreten hat, ist vor Jahren von sachverständigster Seite gerade die oben gezeichnete Doppelwirkung von Thalsperreinrichtungen bestritten worden. Ich habe aber von vornherein ein combinirtes, von mir im Interesse der Stauweiherbauten im weiteren Sinne überhaupt erdachtes Stausystem, die sogen. Kuppelthalsperren, im Auge gehabt, deren besonderer Vortheil darin beruht, dass in entsprechenden Obertheichen mit wechselndem Wasserstande alle jeweiligen überschüssigen Wassermassen gesammelt und dann in ganz regelmässigem Turnus einem oder mehreren Unterteichen so zugeführt werden, dass diese einen beständig gleichbleibenden Wasserstand, d. h. also auch eine stets gleich grosse gewerbliche Druckhöhe behalten.

Die Obertheiche dieses Systems liefern wechselnde Kraft und grosse Hochwasserschutzräume im Frühsommer sowohl wie im Herbst — die Unterteiche dagegen liefern beständige Kraft und Hochwasserschutzräume nur hinter ihren Mauerüberhöhungen, d. h. in beschränktem Maasse und auf kurze Zeit.

Diese wechselseitig sich ergänzende Wirkung befähigt die Kuppelthalsperren zu einer fundamentalen Umgestaltung der Wasserbewirtschaftung der Quellgebiete, d. h. zu einer wirklich durchgreifenden Festlegung der im Gebirgs- und Hügelland zeitweilig überschüssigen Wassermengen, sowie zur rechtzeitigen Mobilmachung derselben im Interesse der allgemeinen Volkswirtschaft; ausserdem fügen diese Thalsperren sich in sehr ansprechender Weise der umgebenden Landschaft ein.

Die im vorliegenden Falle planende Gesellschaft schloss sich den Bedingungen des vorgezeichneten Systems principiell an, und es sind dementsprechend im oberen Bodethale zur Erreichung der im Eingange dieses Gutachtens genannten Zwecke 4 Sperteiche projectirt worden und zwar:

1) oberhalb Rübeland	mit 4,2 Mill. cbm Fassungsraum
2) im Rappbodethale	" 34,1 " " "
3) dicht oberhalb Wendefurth	" 8,4 " " "
4) zwischen Treseburg u. Thale	" 11,4 " " "

Die Teiche Nr. 1 und 2 sollen durch einen Ueberlaufstollen so untereinander verbunden werden, dass Nr. 1 neben seiner Eigenschaft als Füllbecken zugleich wie ein Stauwehr wirkt, dessen Obergraben (d. h. in diesem Falle der Ueberleitungsstollen) die überschüssigen Hochwassermengen nach dem Rappbodeteiche (Nr. 2 oben) ablenkt und dort reservirt. Die in 1 und 2 vom Frühjahr resp. von den Gewitterregen her aufgestapelten Wassermengen übernehmen von Mai ab die Speisung der Unterteiche Nr. 3 und 4 und zwar so, dass dieselben durch diesen allmählichen Nachschub und die jeweiligen Zuflussmengen aus ihren eigenen Einzugsgebieten in annähernd ständig gleicher Stauhöhe erhalten bleiben.

An allen Sperrmauern läuft das abfließende Wasser regelmässig zunächst durch Turbinen zur Krafterzeugung und ergiesst sich dann erst in das natürliche Flussbett, um dort mit verstärkter Kraft die schon bestehenden Mühlwerke zu treiben, zugleich auch die jetzt trocken liegenden Flussbetten von Neuem landschaftlich zu beleben.

Aus dem unterstem Sperrteiche (zu 4 oben) wird über die Freifluth (als Wasserfall) und durch den Grundstollen permanent eine Wassermenge von 1 cbm/sec frei abgelassen zur Belebung der wilden Bodeschlucht vom „Bodethore“ abwärts bis nach Hubertusbad.*)

Die darüber hinaus an der Sperre 4 verfügbare Wassermasse wird mittelst eines Stollens aus dem Sperrteiche und unter dem Rosstrappfelsen hindurch bis nach Hubertusbad geführt und dort mit einer Gesamtdruckhöhe von rund 88 m auf die Turbinen geleitet. Aus den dortigen Turbinen tritt ein kleiner Teil (annähernd 1/4 cbm/sec) in die Filter für Trinkwasserversorgung; die Hauptmasse aber ergiesst sich dicht oberhalb Hubertusbad in das Bodebett und vereinigt sich dort mit dem von oben frei abgelassenen Wasser zu einer permanenten Mindestwasserlieferung der Mittelbode von 4,5 bis 5,5 cbm/sec.**)

Abgesehen von allen Einzelheiten deren weitere Erörterung dem späteren speciellen Projecte vorbehalten bleibt, wird der Wasserwirtschaftsplan der zusammenwirkenden 4 Thalsperren sich ungefähr folgendermaassen gestalten:

*) Die Regelung dieses Freiwassers ist so gedacht, dass in der Nacht 1/2 cbm/sec, am Tage 1 1/2 cbm/sec durch die Bode fließen; ausserdem an einigen Sommertagen die aussergewöhnlichen Ueberschüsse. (Vergl. nachstehende Tabelle des generellen Wasserwirtschaftsplan, Spalte 36.)

**) Hierzu treten gleich unterhalb die Wasserlieferungen des Steinbach, Silberbach, Jordans- und Quarmque-Bach u. s. w.

Der generelle Wasserwirtschaftsplan der zusammenwirkenden 4 Stauweiher.

2. Der grosse Reservestaueteich im Rappbodethale.

(Fassungsraum = 34,1 Mill. cbm; Spiegelfläche = 773 500 qm; Einzugsgebiet = 100 qkm.)

3. Erster Unterteich bei Wendefurth.

(Fassungsraum = 8,4 Mill. cbm; Spiegelfläche = 770 000 qm; eigenes Einzugsgebiet 37 qkm.)

4. Zweiter Unterteich zwischen Treseburg und Thale.

(Fassungsraum = 11,4 Mill. cbm; Spiegelfläche = 773 500 qm; eigenes Einzugsgebiet = 71 qkm.)

Monat	Inhalt des Stauteiches zu Beginn des Monats	Durchschnittlicher Zufluss während des Monats			Bedarf für die Turbinen		Ueberschuss	Fehlbetrag	Inhalt des Stauteiches am Ende des Monats	Freier Raum (Hochwasser-schutz)	Monat	Inhalt des Wende-furth Stauteiches zu Beginn des Monats	Durchschnittlicher Zufluss während des Monats			Bedarf für die Turbinen		Ueberschuss	Fehlbetrag	Inhalt des Wende-furth Stauteiches am Ende des Monats	Ungenutzt abfliessender Ueberschuss	Monat	Inhalt des Prinzen-sichter Stauteiches zu Beginn des Monats	Durchschnittlicher Zufluss während des Monats			Bedarf				Ueberschuss	Fehlbetrag	Inhalt des Prinzen-sichter Stauteiches am Ende des Monats	Ungenutzt abfliessender Ueberschuss (zur weiteren Belegung der Bodeschlucht)	Monat			
		a) aus dem eigenen Einzugsgebiete	b) durch den Stollen von der Hauptbode her (siehe unten)	Insgesamt	pro Monat	pro Sec.							a) aus dem Rübeler Stauteiche	b) aus dem Rappbode-Stauteiche	c) aus dem eigenen Einzugsgebiete	Insgesamt	pro Monat							pro Sec.	a) für die Turbinen	b) für die Freifluth (zur Belegung der engen Bodeschlucht)	Insgesamt	pro Monat	pro Secund.	Insgesamt								
		cbm	cbm	cbm	cbm	cbm							cbm	cbm	cbm	cbm	cbm							cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm						cbm	cbm	cbm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
Januar	2 240 400	4 825 000	3 373 000	8 198 000	3 388 000	1,5	4 310 000	—	6 550 000	27 450 000	Januar	7 951 000	7 776 000	3 888 000	2 259 000	13 923 000	12 960 000	5,0	963 000	—	8 400 000	963 000	Januar	10 551 000	13 923 000	4 022 000	17 945 000	14 256 000	5,5	2 592 000	16 848 000	1 097 000	—	12 173 000	323 500	Januar.		
Februar	6 550 000	2 270 000	739 000	3 009 000	"	"	—	879 000	5 671 000	28 329 000	Februar	8 400 000	7 776 000	3 888 000	835 000	12 499 000	"	"	—	461 000	7 939 000	—	Februar	12 173 000	12 960 000	1 191 000	14 151 000	12 960 000	5,0	"	15 552 000	—	1 401 000	10 772 000	—	Februar.		
März	5 671 000	6 227 000	13 613 000	19 840 000	6 220 800	2,4	13 619 000	—	19 290 000	14 710 000	März	7 939 000	4 665 000	6 220 800	2 626 000	13 511 000	"	"	551 000	—	8 400 000	90 000	März	10 772 000	13 050 000	3 406 000	16 456 000	"	"	"	904 000	—	11 676 000	—	März.			
April	19 290 000	6 074 000	11 289 000	17 363 000	"	"	11 142 000	—	30 432 000 (30 000 000)	4 000 000	April	8 400 000	4 665 000	6 220 800	1 324 000	12 209 000	12 182 400	4,7	26 600	—	8 400 000	26 000	April	11 676 000	12 209 000	2 429 000	14 638 000	11 664 000	4,5	"	14 256 000	382 000	—	12 058 000	—	April.		
Mai	30 432 000 (30 000 000)	1 866 000	—	1 866 000	"	"	—	4 354 800	25 645 200	8 354 800	Mai	"	4 665 000	6 220 800	659 000	11 544 000	11 664 000	4,5	—	120 000	8 280 000	—	Mai	12 058 000	11 664 000	1 183 000	12 847 000	10 368 000	4,0	"	12 960 000	—	113 000	11 400 000	545 500	Mai.		
Juni	25 645 200	2 004 000	—	2 004 000	"	"	—	4 216 800	21 428 400	12 571 600	Juni	8 280 000	4 665 000	6 220 800	963 000	11 848 000	"	"	184 000	—	8 400 000	64 000	Juni	11 400 000	11 728 000	1 471 000	13 199 000	"	"	"	239 000	—	11 400 000	239 000	Juni.			
Juli	21 428 400	2 192 000	290 000	2 482 000	"	"	—	3 738 800	17 689 600	16 310 400	Juli	8 400 000	4 665 000	6 220 800	860 000	11 745 000	"	"	81 000	—	8 400 000	81 000	Juli	"	11 745 000	1 558 000	13 303 000	"	"	"	343 000	—	11 400 000	343 000	Juli.			
August	17 689 600	2 030 000	262 000	2 292 000	"	"	—	3 928 800	13 760 800	20 239 200	August	"	4 665 000	6 220 800	799 000	11 684 000	"	"	20 000	—	8 400 000	20 000	August	"	11 684 000	1 568 000	13 252 000	"	"	"	292 000	—	11 692 000	—	August.			
September	13 760 800	1 737 000	—	1 737 000	"	"	—	4 483 800	9 277 000	24 723 000	September	"	4 665 000	6 220 800	592 000	11 477 000	"	"	—	187 000	8 213 000	—	September	11 692 000	11 664 000	1 099 000	12 763 000	"	"	"	197 000	—	11 495 000	—	September.			
October	9 277 000	3 086 000	2 775 000	5 861 000	"	"	—	3 598 800	8 917 200	25 082 800	October	8 213 000	4 665 000	6 220 800	1 269 000	12 154 000	"	"	490 000	—	8 400 000	303 000	October	11 495 000	11 967 000	2 365 000	14 332 000	11 664 000	4,5	14 256 000	76 000	—	11 571 000	—	October.			
November	8 917 200	327 000	—	327 000	"	"	—	5 893 800	3 023 400	30 976 600	November	8 400 000	4 665 000	6 220 800	1 061 000	11 946 000	"	"	282 000	—	8 400 000	282 000	November	11 571 000	11 946 000	1 157 000	13 103 000	"	"	"	—	1 153 000	10 418 000	—	November.			
December	3 023 400	3 105 000	—	3 105 000	3 888 000	1,5	—	783 000	2 240 400	31 759 600	December	"	7 776 000	3 888 800	847 000	12 511 000	12 960 000	5,0	—	449 000	7 951 000	—	December	10 418 000	12 960 000	1 429 000	14 389 000	"	"	"	133 000	—	10 551 000	—	Dezember.			
		35 743 000	32 341 000	68 084 000									vergl. unten Spalte 6.	vergl. vorstehend Spalte 6.	14 094 000						1 829 000			Summe der Sp. 18 u. 23	22 878 000					d. i. = 1 cbm/sec permanent. (0,5 bei Nacht u. 1,5 am Tage).								
1. Der Oberteich zwischen Königshof und Rübeland.											(Hochwasser-schutz)																											
(Fassungsraum = 4,2 Mill. cbm; Spiegelfläche = 490 000 qm; Einzugsgebiet = 180 qkm.)											Abgang durch den Stollen nach dem Rappbodeteiche																											
Januar	2 441 000	11 149 000	—	11 149 000	7 776 000	3,0	3 373 000	—	4 200 000	0 000 000	Januar	3 373 000																										
Februar	4 200 000	8 515 000	—	8 515 000	"	"	739 000	—	"	"	Februar	739 000																										
März	"	18 278 000	—	18 278 000	4 665 000	1,8	13 613 000	—	"	"	März	13 613 000																										
April	"	15 954 000	—	15 954 000	"	"	11 289 000	—	"	"	April	11 289 000																										
Mai	"	3 564 000	—	3 564 000	"	"	—	1 101 000	3 099 000	1 101 000	Mai	—																										
Juni	3 099 000	4 844 000	—	4 844 000	"	"	179 000	—	3 278 000	922 000	Juni	—																										
Juli	3 278 000	5 877 000	—	5 877 000	"	"	1 212 000	—	4 200 000	0 000 000	Juli	290 000																										
August	4 200 000	4 927 000	—	4 927 000	"	"	262 000	—	"	"	August	262 000																										
September	"	4 645 000	—	4 645 000	"	"	—	20 000	4 180 000	20 000	September	—																										
October	4 180 000	7 460 000	—	7 460 000	"	"	2 795 000	—	4 200 000	0 000 000	October	2 775 000																										
November	4 200 000	2 776 000	—	2 776 000	"	"	—	1 889 000	2 311 000	1 889 000	November	—																										
December	2 311 000	7 906 000	—	7 906 000	7 776 000	3,0	130 000	—	2 441 000	1 759 000	December	—																										
		95 895 000																																				
		D. i. = den Abflussmengen der Regengebiete Braunlage und Tanne.																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																											

Die Verdunstung der Stauspiegelflächen ist bei den Berechnungen vorläufig unberücksichtigt gelassen, weil die Tabelle dadurch an Uebersicht verloren hätte und weil die Verdunstungsmengen im Vergleich zu den übrigen Massen nur gering sind.

Es soll jedoch nachrichtlich vermerkt sein, dass nach den bei den Lothringenschen Sammelteichen — in 250 m Meereshöhe — angestellten Beobachtungen die Wasserverluste durch Verdunstung im ganzen Jahre ca. 0,6 m (als Säule gerechnet) betragen.

- Davon fielen auf das erste Vierteljahr 8 %
- „ „ zweite „ 36 %
- „ „ dritte „ 44 %
- „ „ vierte „ 12 %

(Siehe Rheinhardt's Kalender für Strassen-, Wasserbau- und Kulturingenieure 1890, Seite 108.)

II. Nach den Ausführungen zu I und der vorstehenden Tabelle des generellen Wasserwirtschaftplanes ist der zu erwartende Kraftgewinn an den beiden Obersperren (Rübeland und Rappbode) ein wechselnder; der Kraftgewinn an den beiden Untersperren (Wendefurth und Prinzensicht) dagegen fortgesetzt ein nahezu gleichmässiger.

Unter Zugrundelegung der Tabelle des Wasserwirtschaftplanes (nach dem Regendurchschnitt 1886/97) ergeben sich folgende gewerbliche Nutzkräfte:

1. An der Rübeländer Sperre.

Die Gesamtstauhöhe beträgt hier 17,7 m; die Sommerstauhöhe sinkt, entsprechend den in Spalte 10 der vorstehenden Tabelle berechneten Teichinhalte, im Mai und Juni um rund 3, im November und December um rund 6 m unter den Höchststand herab. — Die Turbinenanlage wird in Anbetracht der Entlegenheit des Thales etwa 100—150 m unterhalb der Sperrmauer angenommen werden können, wodurch eine weitere Druckhöhe von rund 1 m für die Turbinennutzung gewonnen wird. Die Turbinen sollen mit den Dynamomaschinen direct verbunden werden, zur sofortigen Umsetzung der Wasserkraft in elektrische Energie.

Es ergeben sich hiernach folgende Nutzkräfte:

Januar	3	cbm/sec mit	17,7 + 1 m	Druckhöhe =	561 PS.	=	403 920	Stundenpferdekräfte
Februar	2	"	"	"	"	=	561	"
März	1,8	"	"	"	"	=	337	"
April	1,8	"	"	"	"	=	337	"
Mai	1,8	"	"	"	"	=	279	"
Juni	1,8	"	"	"	"	=	288	"
Juli	1,8	"	"	"	"	=	337	"
August	1,8	"	"	"	"	=	337	"
September	1,8	"	"	"	"	=	337	"
October	1,8	"	"	"	"	=	337	"
November	1,8	"	"	"	"	=	216	"
December	3,0	"	"	"	"	=	360	"

Zusammen = 3086 640 Stundenpferdekräfte.

Bei dieser Berechnung der Nutz-Pferdekräfte ist ein Umsatzverlust von 25 % angenommen, was im Grossen und Ganzen der Ausnutzungsfähigkeit unserer heutigen Turbinen und Dynamomaschinen entsprechend sein dürfte.

Bei der Berechnung der Stundenpferdekräfte ist ein unausgesetzter Betrieb von 24 Stunden vorausgesetzt. Fällt an irgend welchen Tagen der Betrieb ganz oder theilweise aus, so kann mit Hülfe der Wehraufsätze und Mauerüberhöhungen in den Feiertagen mit Leichtigkeit das zufließende Wasser in den Teichen zurückgehalten und damit bei Wiederaufnahme des Betriebes eine verstärkte Leistung erzielt werden. Die Turbinen und Zuleitungsrohre sind von vornherein darauf einzurichten. Der Spiegel des Prinzensichter Teiches würde auf diese Weise z. B. bei 12stündiger Betriebseinstellung nur rund $\frac{1}{4}$ m steigen.

2. Der Kraftgewinn an der Rappbodesperre.

Die Gesamtstauhöhe beträgt 58 m. Davon gehen ab 4 m Ueberraum, welche für ganz aussergewöhnliche Hochwasser freizuhalten und nur im ersten Frühjahr als gewerbliche Druckhöhe zu nutzen sind, daher hier auch zunächst unberücksichtigt bleiben sollen.

Die Turbinenstelle ist einige Hundert Meter unterhalb der Sperrmauer geplant, wodurch noch ein weiteres nutzbares Gefälle von mindestens 1 m gewonnen wird. — Im Uebrigen ist die Stau-(Druck)höhe in diesem Teiche sehr veränderlich und sinkt im Spätherbste bis auf ungefähr 15 m herab.

Es ergeben sich folgende Nutzkräfte:

Januar	1,5 cbm/sec	mit 25 + 1 m	Druckhöhe	= 390 PS.	= 280 800	Stundenpferdekräfte
Februar	1,5	" "	23 + 1 "	" "	= 360 "	= 259 200 "
März	2,4	" "	47 + 1 "	" "	= 1152 "	= 829 440 "
April	2,4	" "	55 + 1 "	" "	= 1344 "	= 967 680 "
Mai	2,4	" "	52 + 1 "	" "	= 1272 "	= 915 840 "
Juni	2,4	" "	48 + 1 "	" "	= 1176 "	= 846 720 "
Juli	2,4	" "	45 + 1 "	" "	= 1104 "	= 794 880 "
August	2,4	" "	40 + 1 "	" "	= 984 "	= 708 480 "
September	2,4	" "	34 + 1 "	" "	= 840 "	= 604 800 "
October	2,4	" "	33 + 1 "	" "	= 816 "	= 587 520 "
November	2,4	" "	17 + 1 "	" "	= 432 "	= 311 000 "
December	1,5	" "	15 + 1 "	" "	= 240 "	= 172 800 "

Zusammen = 7279 200 Stundenpferdekräfte.

3. Der Kraftgewinn an der Wendefurthener Sperre.

Die Gesamtstauhöhe beträgt 26 m und bleibt fast ganz beständig; sie sinkt nur im Februar und December um ungefähr $\frac{1}{2}$ m.

Die Turbinen werden gleich unterhalb der Sperrmauer zusammen mit den Dynamomaschinen aufgestellt, sodass die unterliegende Witte'sche Mühle aus dem Unterkanal der Turbinen volles Wasser erhält und die Bode noch vor der Chausseebrücke wieder in ganzer Stärke einherfließt.

Es ergeben sich folgende Nutzkräfte:

Januar	5,0 cbm/sec	mit 26 m	Druckhöhe	= 1300 PS.	= 936 000	Stundenpferdekräfte
Februar	5,0	" "	25,5 "	" "	= 1275 "	= 918 000 "
März	5,0	" "	26 "	" "	= 1300 "	= 936 000 "
April	4,7	" "	26 "	" "	= 1222 "	= 879 840 "
Mai	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
Juni	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
Juli	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
August	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
September	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
October	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
November	4,5	" "	26 "	" "	= 1170 "	= 842 400 "
December	5,0	" "	25,5 "	" "	= 1275 "	= 918 000 "

Zusammen = 10 484 640 Stundenpferdekräfte

4. Der Kraftgewinn in Thale.

Die Gesamtdruckhöhe beträgt 88 m (d. h. 52 m Stauhöhe im Teiche und 36 m Gefälle im Stollen). Dieselbe bleibt fast unausgesetzt das ganze Jahr hindurch gleich; nur wird man im Winter und Frühjahr die Mauerüberhöhung bis zu einem Meter Ueberstau ausnutzen. Im Februar, November und December wird durch stärkere Inanspruchnahme des Teiches seine normale Stauhöhe etwa um ungefähr 1 m sinken.

Es ergeben sich hiernach folgende Nutzkräfte:

Januar	5,5 cbm/sec	mit 88 + 1 m	Druckhöhe	= 4895 PS.	= 3524 400	Stundenpferdekräfte
Februar	5,0	" "	87 + "	" "	= 4350 "	= 3132 000 "
März	5,0	" "	88 + "	" "	= 4400 "	= 3168 000 "
April	4,5	" "	88 + 0,6 "	" "	= 3987 "	= 2870 640 "
Mai	4,0	" "	88 "	" "	= 3520 "	= 2534 400 "
Juni	4,0	" "	88 "	" "	= 3520 "	= 2534 400 "
Juli	4,0	" "	88 "	" "	= 3520 "	= 2534 400 "
August	4,0	" "	88 "	" "	= 3520 "	= 2534 400 "
September	4,0	" "	88 "	" "	= 3520 "	= 2534 400 "
October	4,5	" "	88 "	" "	= 3960 "	= 2851 200 "
November	4,5	" "	87 "	" "	= 3915 "	= 2818 800 "
December	4,5	" "	87 "	" "	= 3915 "	= 2818 800 "

Zusammen = 33 855 840 Stundenpferdekräfte.

Im Ganzen liefern also die 4 Thalsperren in den einzelnen Monaten:

Sperre:	I.	II.	III.	IV.	Zusammen	
	PS.	PS.	PS.	PS.	PS.	St. PS.
Januar	561	390	1300	4895	7146	5 145 120
Februar	561	360	1275	4350	6546	4 713 120
März	337	1152	1300	4400	7189	5 176 080
April	337	1344	1222	3987	6890	4 960 800
Mai	279	1272	1170	3520	6241	4 493 520
Juni	288	1176	1170	3520	6154	4 430 880
Juli	337	1104	1170	3520	6131	4 414 320
August	337	984	1170	3520	6011	4 327 920
September	337	840	1170	3520	5867	4 224 240
October	337	816	1170	3960	6283	4 523 760
November	216	432	1170	3915	5733	4 127 760
December	360	240	1275	3915	5790	4 168 800
					Im Ganzen = 54 706 320 Stundenpferdekräfte.	

Diese voraussichtliche Jahresleistung von 54 Mill. Stundenpferdekräften beruht auf dem 12jährigen Durchschnitt der Gesamtwasserlieferung des Einzugsgebietes der 4 Thalsperren.

Es ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass die von dem Kgl. Meteorologischen Institute mitgetheilten und den Berechnungen zu Grunde gelegten Regenhöhen eher etwas zu niedrig wie zu hoch sind.

Ferner kann die angenommene durchschnittliche Abflussquote von 53⁰/₀ in Anbetracht des ausserordentlich steil hängenden Geländes und des durchweg felsigen Untergrundes sowie der geringen Bodenkrume des Niederschlagsgebietes, gleichfalls als äusserst mässig gelten.

Man wird daher nicht fehl gehen, wenn man die im Hauptproject (Tabelle f der Anlage 1 daselbst) aus dem 12jährigen Regendurchschnitt ermittelte Abflussmenge als die Mindest-Wasserlieferung des Thalsperrengebietes zunächst annimmt.

Dementsprechend können auch die vorstehend errechneten 54 Mill. Stundenpferdekräfte als gewerbliche Mindestleistung der 4 Thalsperren betrachtet und vorläufig so den weiteren Ermittlungen sowie auch der Rentabilitätsberechnung zu Grunde gelegt werden, allerdings unter dem Vorbehalt demnächst vorzunehmender directer Wassermassenmessungen.

Hannover, im März 1900.

R. Hempel.

Vergleichende Zusammenstellung

chemischen und bakteriologischen Eigenschaften, der Härte und der Temperaturen des jetzt benutzten Trinkwassers in Magdeburg, Oschersleben und Wegeleben mit:

- a) dem eisenhaltigen Grundwasser der Gegend um die Höhe von der Temperatur.
- b) dem künstlich untersuchten Wasser der oberen Erde.
- c) dem in Haushalt benutzten Trinkwasser aus der Traube in Seehausen.

Anlage 3.

	Magdeburg Höhe von 1000 m	Oschersleben Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m
1. Gesamthärte (Calciumcarbonat)	320	270			20-30	20
2. Calcium	40	30			5-10	
3. Magnesium		40			10-20	
4. Chloride (Chloridionen)	10	100	mit der 10	in Seehausen 1000 m	4-10	10
5. Ammoniak	0	0			0	0
6. Schwefelwasserstoff	0	0			0	0
7. Salpetersäure	0	0			0	0
8. freie Kohlensäure (Hydrogencarbonat)	0	0			0	0
9. Schwefelsäure	0	0			0	0
10. Kieselsäure	0	0			0	0
11. Phosphorsäure	0	0			0	0
12. Salpetersäure	0	0			0	0
13. organ. Substanz	25				10-20	20
14. Gesamthärte (Calciumcarbonat)	10-15	2-15	20		2	10

II. Bakteriologische Eigenschaften

	Magdeburg Höhe von 1000 m	Oschersleben Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m
1. Anzahl der Bakterien	10-15	10-15			20-30
2. Anzahl der Keime	0	0			0

Die Keime in Magdeburg sind 1000 Keime in der Anzahl und 1000 in der Anzahl.

III. Temperaturen des Wassers in Grad Celsius

	Magdeburg Höhe von 1000 m	Oschersleben Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m	Die Höhe von 1000 m
1. Temperatur	10-15	10-15			10-15

Vergleichende Zusammenstellung

der

chemischen und bakteriologischen Eigenschaften, der Härte und der Temperaturen des jetzt benutzten Trinkwassers in Magdeburg, Oschersleben und Wegeleben mit:

- den üblichen zulässigen Grenzwerten der Verunreinigung, der Härte und der Temperatur,
- dem verantwortlich untersuchten Wasser der oberen Bode,
- dem in Remscheid benutzten Trinkwasser aus der Thalsperre im Eschbache.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.
	Zulässige Grenzwerte (aus 7 Gutachten gemittelt)	Das Wasser in Magdeburg	Das Wasser in Oschersleben	Das Wasser in Wegeleben	Das Bodewasser (unfiltrirt)	Das Eschbachwasser (unfiltrirt)
I. Chemische Eigenschaften:						
In Milligrammen auf 1 Liter						
1	Gesammtrückstand	—	1122	—	—	80—96
	(Glührückstand)	328	971	—	—	50
2	Magnesia	40	41	—	—	5—10
3	Kalk	—	91	—	—	17—20
4	Chlor	17	481	weit über 30	in beträchtlichen Mengen	4—10
	(Chlornatrium)	—	741	—	—	—
5	Ammoniak	0	0	Spuren	starker Gehalt	0
6	Schwefelwasserstoff	0	—	—	—	0
7	Salpetrige Säure	0	0	in geringen Spuren	nachweisbar	0
8	Freie Kohlensäure	0	0	—	—	0
	(Halgebundene Kohlensäure)	—	5	—	—	—
9	Schwefelsäure	50	86	—	—	5
10	Kieselsäure	—	5	—	—	—
11	Phosphorsäure	—	—	—	—	—
12	Salpetersäure	—	0	weit über 40	in beträchtlichen Mengen	0
13	Organ. Substanz	35	—	—	38—75	4—35
14	Gesammthärte	14°	5—17°	36°	—	3°
	(zuträglichste Härte)	(8—10)				0,5°
II. Bakteriologische Eigenschaften.						
Keimzahl im Kubikcentimeter.						
1	Unschädliche Mikroben	60—100	bis 173	Algen, Monaden, Holzzellen, Baumwollfasern	—	2
2	Pathogene Keime	0	0	—	—	0
Das Rohwasser in Magdeburg zeigte 8916 Keime im Durchschnitt und 42789 „ „ Maximum.						
III. Temperaturen des Wassers in Celsiusgraden.						
	12° am zuträglichsten	1,3—22,5°	—	—	7—10° aus einer rund 15 m tiefen Wasserschicht	—

Die Angaben in Spalte b vorstehender Tabelle sind dem Jahresberichte der Wasserwerke der Stadt Magdeburg für 1897/98 (Seite 47 und 56) entnommen.

Die Angaben in Spalte c und d beruhen auf directen Mittheilungen der Magistrate von Oschersleben und Wegeleben.

Die Angaben in Spalte e, betreffend die Bode, beruhen auf 3 voneinander unabhängig ausgeführten Untersuchungen und zwar:

- a) seitens des Magistrates in Magdeburg,
- b) durch die wissenschaftliche Station für Brauerei in München,
- c) durch den geprüften Nahrungsmittel-Chemiker Dr. Jünger in Hannover.

Das zu den 3 Untersuchungen benutzte Wasser ist der Bode entnommen:

- a) im April 1894 unter Aufsicht des Ortsvorstandes in Thale,
- b) „ Juni 1889 durch die Brauerei in Thale,
- c) „ November 1899 durch den Dr. Jünger in sterilisirten Flaschen.

Die Angaben in Spalte f entstammen dem Werke: „Die Remscheider Stauweiheranlage“ von Carl Borchardt, Director der städt. Gas- und Wasserwerke in Remscheid (Seite 5).

Das Gutachten des Dr. Jünger über seine im Herbste 1899 ausgeführte Wasseruntersuchung äusserte sich folgendermaassen:

Hannover, 5./12. 1899.

„Am 22. November d. J. habe ich in Ihrem Auftrage Wasserproben aus der Bode oberhalb der Gebäude von Thale in der Nähe der Teufelsbrücke entnommen.

Wasserstand war normal,

Lufttemperatur = + 10,1° C.

Wassertemperatur = + 6,8° C.

Das Wasser ist geruch- und geschmacklos, farblos und klar und besitzt nur einen geringen Detritus von Pflanzentheilen. Bei der Aufbewahrung in geschlossenen Gefässen bei + 16 bis 20° C. und im zerstreuten Lichte veränderte es sich innerhalb 8 Tagen in keiner Weise.

Zum Zwecke der bakteriologischen Untersuchung habe ich Proben in sterilisirten Flaschen entnommen und einer Prüfung auf Keimzahl, speciell auf Vorhandensein pathogener Bakterien unterworfen. In einigen Proben entwickelten sich überhaupt keine Colonieen, in anderen 1 bis 2 pro cbcm. Dieselben bestanden aus den in jedem Wasser vorkommenden, vollständig unschädlichen Arten.

Pathogene Bakterien waren nicht nachzuweisen.

Die chemische Untersuchung ergab folgende Zahlen:

Milligramme im Liter.

Gesamt-Rückstand (120° C.)	96	
Glüh-Rückstand	50	
Glüh-Verlust	46	
Kalk	17	
Magnesia	9,8	
Ammoniak	0	
Chlor	10	
Schwefelsäure	5,2	
Salpetrige Säure	0	
Salpetersäure	0	
Organische Substanz	3,7	
Gesamt-Härte	2,8 ⁰	} Deutsche Härtegrade
Bleibende Härte	2,8 ⁰	
Vorübergehende Härte	0 ⁰	

Zur Beurtheilung eines Gebrauchswassers ist daran festzuhalten, dass der durchschnittliche Gehalt nicht wesentlich den durchschnittlichen Gehalt des natürlichen, nicht verunreinigten Wassers derselben Gegend und derselben Formation überschreiten darf. — Die Bode gehört zum grössten Theil dem Granit an. Ein solches Wasser wird stets wenig feste Bestandtheile besitzen.

Nach obigen Untersuchungsergebnissen erscheint das Bode-Wasser normal zusammengesetzt, rein und weich, und genügt in jeder Beziehung den Anforderungen, welche an ein gutes Trink- und Gebrauchswasser zu stellen sind.

Dr. E. Jünger.“

Mit Bezug auf die immer mehr zurückgehende Qualität des jetzt in **Magdeburg** benutzten **Elbe-Wassers** theilt der Jahresbericht der Wasserwerke der Stadt Magdeburg für 1898/99 auf Seite 45 mit:

„Den beiden letzten Jahrgängen gegenüber hat sich das Wasser erheblich verschlechtert, ganz in Uebereinstimmung mit dem niedrigen Wasserstand des Jahres. Eine relative Verbesserung des Wassers darf überhaupt als ausgeschlossen gelten, da die Abgänge der die Schuld tragenden Industrien keine Einschränkung erfahren. Beim Eintreten abnorm niedriger Wasserstände muss man auf eine ähnliche Wassercalamität gefasst sein, wie sie sich im Winter 1892/93 eingestellt hatte.“

Bezüglich des jetzt in **Wegeleben** benutzten Trinkwassers äusserte sich der dortige prakt. Arzt Dr. Rennebaum unterm 24. März 1900 folgendermaassen:

„Die Trinkwasserverhältnisse in der Stadt Wegeleben sind keine günstigen. Das Wasser sämtlicher Brunnen leidet an dem Umstande, das es äusserst hart ist, daher zum Theil zum Kochen von Hülsenfrüchten und Gemüsen, wie Bohnen, nicht verwandt werden kann. — Der grössere Theil sämtlicher Privatbrunnen ist in Folge Gehaltes von **Ammoniak** überhaupt zur Lieferung von Trinkwasser nicht verwendbar. Nur aus einigen wenigen öffentlichen Brunnen kann ammoniakfreies, wenn auch sehr hartes Wasser entnommen werden. — Wirklich gutes Trinkwasser giebt es hier nicht. Die Versorgung der hiesigen Stadt mit gutem Trinkwasser wäre als ein Segen in gesundheitlicher Beziehung anzusehen.“

Hannover, im Juni 1900.

R. Hempel.

Erläuterungen

zu dem

Entwurf einer Thalsperre im Bodethale an der Prinzensicht.

(II. Project.)

Grundriss und Querschnitt der Sperrmauer.

Die Sperrmauer bildet einen Kreisbogen mit einem Radius von 300 m; ihre Länge beträgt 122 m.

Der Querschnitt hat einen wehrartigen Charakter erhalten, da die Mauerkrone als Ueberfall benutzt werden muss. Es ist deshalb ein sehr kräftiger Mauerquerschnitt gewählt und derselbe so berechnet, dass er einer Ueberfluthung von 4,00 m gewachsen ist, ohne dass höhere Pressungen als ca. 12 kg pro qcm eintreten.

Die Höhe der Sperrmauer von der Thalsole ($+ 211,90$) bis zur Mauerkrone ($+ 265,50$) beträgt 53,60 m.

Die Stauhöhe ist auf 264,50 festgesetzt und liegt somit 1,00 m unter der Mauerkrone.

Fundirung.

In Rücksicht auf die vorzügliche Beschaffenheit des Gebirges, welches theils aus Granit, theils aus Kieseliefer besteht, ist die Fundirung bei dieser Sperrmauer nicht so tief, wie bei den übrigen angeordnet. In der eigentlichen Thalsole ist die Mauer auf 3,00 m tief in den Felsen hinabgeführt, während sie an den Thalwänden durchschnittlich 2,50 m eingebunden ist.

Freifluth.

Von der Anlage einer eigentlichen Freifluth ist einerseits wegen der hohen Kosten, andererseits, um möglichst wenig der Natur Gewalt anzuthun, Abstand genommen worden. Es ist vielmehr die Mauerkrone selbst als Ueberfall ausgebildet worden. Dieselbe vermag bei einer Ueberfallhöhe von 1,40 m $= 180$ cbm in der Secunde abzuführen. Ferner ist der durch den Kesselrücken geführte Stollen geeignet, einen Theil der Hochwasser abzuführen. Derselbe ist ursprünglich, den Wünschen der verschiedenen Commissionen entsprechend, welche sich über die Thalsperreanlage gutachtlich zu äussern hatten, dazu bestimmt 1,5—2,0 cbm pro Sec. nach dem jenseitigen Rande des Kesselrückens zu überführen, wo dieselben auf ca. 50 m Höhe als Wasserfall zur Bode abstürzen sollen. Erweitert man diesen Stollen auf $3,0 \times 2,5$ und giebt ihm ein Gefälle von etwa 6,00 m auf 40 m Länge, so ist derselbe fähig, eine Wassermenge von 110 cbm in der Secunde zu befördern. Sperrmauer und Stollen würden also zusammen 290 sec./cbm abzuführen vermögen und so jedem eintretenden Hochwasser gewachsen sein; nicht in Rechnung gezogen hierbei ist die Wassermenge, welche man durch die Turbinen und den Grundablass gehen lassen kann.

Die Erweiterung des Stollens, welcher zur Speisung des Wasserfalles bedeutend kleiner zu sein brauchte, dürfte also, namentlich auch wegen der geringen Mehrkosten, sehr empfehlenswerth sein.

Vor dem Eingang des Stollens wird ein kurzes Ueberlaufwehr mit eisernen Eisbrechern vorgelegt und eine Schütze angebracht, welche es gestattet, den Wasserabfluss im Stollen zu reguliren.

Der Grundablass, Druckrohrleitung.

Der zu einer event. gänzlichen Entleerung des Sammelteiches erforderliche Grundablass wird in die Mauer selbst gelegt; er erhält zunächst, um während des Baues die gewöhnlichen Hochfluthen abführen zu können, eine Abmessung von $5,0 \times 3,5$ m; nach Fertigstellung der Mauer wird in dem Stollen ein Rohr von 2,00 m l. W. auf ca. 15 m Länge eingemauert. Die wasserseitige Mündung des Grundablasses ist durch einen besonderen Entnahmethurm, einen Brunnen von halbkreisförmigem Querschnitt gesichert.

In dem Entnahmethurm steht ein eisernes Abfallrohr von 2,00 m l. W., welches einerseits durch wagerechte, die Wand durchdringende Abzweigungen mit dem Stausee, andererseits mit dem Grundablass und dem Entnahmerohr in Verbindung steht. In sämtliche Verbindungen sind Drosselklappen eingebaut, um den Wasserabfluss nach Belieben regeln zu können.

Turbinenanlagen und Kraftstationen.

Die elektrische Centralstation liegt in Thale in der Nähe des Hubertusbades. Die Druckrohrleitung für dieselbe, welche einen lichten Durchmesser von 2,00 m erhält, wird aus dem Entnahmethurm in einem Stollen von etwa 1250 m Länge unter dem Rosstrappfelsen hindurch geführt. Wie schon bei dem ersten Project hervorgehoben worden ist, wird hierdurch noch ein ganz bedeutendes Gefälle gewonnen. In der Centralstation finden zunächst 3 Doppelturbinen von je 3000 PS. nebst den erforderlichen Dynamos etc. Aufstellung; indessen wird von Anfang an eine Vergrößerung der Station vorgesehen.

Eine zweite Kraftstation liegt unmittelbar vor der Sperrmauer, verdeckt durch den vorliegenden Kesselrücken. Diese, in dem ersten Project noch nicht erscheinende Anlage, hat folgenden Zweck: Die verschiedenen Commissionen haben verlangt, dass pro Sec. 1,5 cbm von dem Stausee durch den Wasserfall laufen gelassen werden. Es hat diese Bestimmung natürlich nur einen Zweck für die Sommermonate, in denen der Harz von den Reisenden aufgesucht wird. In den übrigen Monaten und auch in der Nacht wird wohl kaum Werth auf den Wasserfall gelegt werden; vielmehr wird es dann vollkommen genügen, dass das Wasser überhaupt der Bode wieder zugeführt wird. Die oben angegebene Wassermenge soll daher in der genannten Zeit durch den Grundablass, der dann gleichzeitig als Druckrohrleitung dienen würde, den Turbinen der zweiten Kraftstation zugeführt werden, und wird sogleich, nachdem sie Arbeit geleistet, wieder in das Bodebett geleitet.

Eine Störung des landschaftlichen Charakters ist durch diese Anlage ebenso wenig zu fürchten, wie bei der Sperrmauer, da sie den Blicken des Beschauers vollkommen entzogen ist.

Brückenbahn.

Ueber die Sperrmauer hinweg führt ein Weg, dessen Krone auf Ordinate 271,50 liegt. Die Ueberführung erfolgt in Form einer Brücke mit Pfeilern und dazwischen gespannten Gewölben und dient nur zum Begang der Mauer.

Holzminden, den 31. Juli 1900.

B. Liebold & Co., A.-G.

Anlage 5.

Erläuterungen

zu dem

Entwurf einer Thalsperre im Rappbodethale an der Präceptorklippe.

Grundriss der Sperrmauer.

Die Sperrmauer bildet einen Kreisbogen mit einem Radius von 575 m. Sie durchquert das Thal der Rappbode und wird dann über die Präceptorklippe und den sich daran anschliessenden Sattel hinweggeführt. Die Gesamtlänge der Mauer beträgt 504 m; im Einzelnen entfallen hiervon 219 m auf die Hauptmauer und 285 m auf die Sattelmauer.

Querschnitt der Sperrmauer.

Der Querschnitt der Sperrmauer ist den allgemeinen Grundsätzen entsprechend so gewählt, dass sowohl bei gefülltem, wie bei leerem Sammelbecken in den einzelnen Horizontalschnitten sich annähernd gleiche Maximalpressungen zeigen und die Drucklinie weder in dem einen noch in dem anderen Falle aus dem Kern heraustritt. Die entstehenden Pressungen liegen innerhalb der zulässigen Grenzen, da dieselben 12,5 kg pro qcm nicht übersteigen.

Die Stauhöhe vor der Sperrmauer liegt auf + 414,00, die Ueberhöhung der Mauer beträgt 3,50 m, so dass die Fahrbahn über die Krone der Sperrmauer auf + 417,50 liegt. Die Thalsohle bei der Hauptmauer befindet sich auf + 356,05. Die sichtbare Höhe der Sperrmauer beträgt daher 61,45 m, die grösste Stauhöhe 57,95. Der tiefste Punkt des Sattels liegt auf + 393,90, so dass hier die Höhe der Mauer 23,60 m beträgt und die Stauhöhe 20,10 m.

Fundirung.

Auf der in Aussicht genommenen Baustelle tritt der Fels — im Thale der Rappbode in der Hauptsache Grünstein, welcher im Sattel in Schiefer übergeht — fast zu Tage und ist im Allgemeinen nur mit einer dünnen Humusschicht überdeckt, mit Ausnahme der Thalsohle, wo das Gerölle in Stärke von etwa 1,50 m über dem festen Fels angeschwemmt ist. Die Fundirung der Mauer ist daher so in Aussicht genommen, dass bei der Hauptmauer in der eigentlichen Thalsohle das Fundament auf etwa 18 m Länge 5,50—7,50 m unter dem gewachsenen Boden liegt; an den Thalhängen wird die Mauer in Absätzen 4,50—5,50 m tief in den Felsen eingebunden.

Bei der Sattelmauer ist wegen ihrer geringeren Höhe eine so tiefe Fundirung nicht nothwendig, es genügt hier an der tiefsten Stelle auf etwa 20 m 4—6,5 m, an den Thalhängen 3—4 m tief in den Felsen hinabzugehen.

Freifluth nebst Ueberlaufwehr.

Freifluth und Ueberfallwehr sind so berechnet, dass dieselben auch bei gefülltem Teich 100 cbm in der Secunde abzuführen vermögen, ohne dass der Stauspiegel des Teiches um mehr als 65 cm, also bis + 414,65, steigt.

Die Krone des Ueberlaufwehres an der Wurzel wird auf die Ordinate der grössten Stauhöhe + 414,00 gelegt und steigt bis zur Mauer bis auf 414,20, die Länge des Wehres beträgt 150 m.

Das Freigerinne ist 20 m breit. Die Sohle an der Stelle, wo es durch die Sperrmauer hindurchgeführt wird, liegt auf + 411,10, die Einmündung in die Rappbode auf + 353,65. Das Gefälle beträgt daher auf eine Entfernung von rund 360 m 57,45 m.

Grundablass und Druckrohrleitung.

Der Grundstollen, welcher zur Abführung der gewöhnlichen Hochwasser während des Baues eine Grösse von 5,0 × 3,5 m erhält, wird in die Sperrmauer selbst gelegt und in Werksteinen ausgeführt. Er nimmt später die Druckrohrleitung von 2,20 m l. W. auf; dieselbe wird auf 20,00 m Länge fest in den Stollen eingemauert. Hinter der Mauer wird ein besonderes Schieberhaus errichtet, von welchem aus vermittelst Drosselklappen der Abfluss des Wassers regulirt werden kann.

Turbinenhaus und Kraftstation.

Das Turbinenhaus wird etwa 650 m von der Sperrmauer entfernt in die Nähe der Hasselfelder Chaussee gelegt, weil man bis dorthin noch ein Gefälle von 4 m gewinnen kann.

In dem Turbinenhouse werden 7 Turbinen, sowie die erforderlichen Dynamomaschinen u. s. w. aufgestellt.

Wegeverlegungen.

Die auf den beiden Ufern der Rappbode führenden Forststrassen sind im Gebiete des Sammelteiches zu verlegen und die Anschlüsse an die Chaussee Rübeland-Hasselfelde herzustellen.

Ausserdem ist die alte Strasse Hasselfelde-Rübeland über die Sperrmauer hinwegzuführen; hierbei müssen natürlich die von den betreffenden Gemeinden ausgesprochenen Wünsche nach Thunlichkeit Berücksichtigung finden.

Holzminden, den 24. August 1900.

B. Liebold & Co., A.-G.

Anlage 6.

Erläuterungen

zu dem

Entwurf einer Thalsperre am Hahnenkopfe oberhalb Rübeland.

Grundriss und Querschnitt der Sperrmauer.

Der Grundriss der Sperrmauer ist ein Kreisbogen mit einem Radius von 300 m, die Länge der Mauer, in Höhe der Fahrbahn gemessen, beträgt 189,50 m. Vom höchsten Punkte des linken Ufers ausgehend und der Rückenlinie folgend, setzt sich im stumpfen Winkel zur Hauptmauer eine Nebenmauer von 50 m Länge an.

Der Querschnitt der Sperrmauer entspricht den Regeln, welche für den Bau von Mauern, die dem Wasserdruck ausgesetzt sind, allgemein gelten, da die Drucklinien sowohl bei gefülltem wie bei nicht gefülltem Thalbecken innerhalb des Kernes der Mauer verlaufen. Die eintretenden Kantenpressungen sind sehr gering, da sie 7 kg auf das qcm nicht überschreiten.

Die Höhe der Sperrmauer von der Thalsohle (+ 396,80) bis zur Mauerkrone (+ 421,90) beträgt 25,10 m. Die höchste Stauhöhe liegt auf Ordinate + 421,40, und ist daher 24,50 m.

Fundirung.

Das Fundamentmauerwerk ist in der eigentlichen Thalsohle 4 m tief in dem von Südwest nach Nordost streichenden Felsen, welcher zum grössten Theil aus festem Schiefer besteht, hinabgeführt; an den Thalwänden greift die Mauer 3 bis 4 m tief in den Felsen ein. Die Lage der Fundamentsohle unter dem gewachsenen Boden ist verschieden, da der Fels nach den angestellten Bohrungen in der Thalsohle von einer 3,30 m hohen Schicht von angeschwemmtem Kiesgerölle überlagert ist, dessen Stärke sich auf dem linken Ufer bis auf 1,50 m vermindert, während auf dem rechten Ufer der feste Fels unmittelbar zu Tage tritt.

Freifluth nebst Ueberlaufwehr.

Die Freifluth und das vor derselben liegende Ueberlaufwehr sind so berechnet, dass dieselben bei gefülltem Stauteich mindestens 220 cbm in der Secunde abzuführen vermögen, ohne dass der Höchstwasserstand + 421,40 überschritten wird. Das Wehr, dessen Krone von + 420,40 bis + 420,60 steigt, ist 150 m lang und schliesst sich unmittelbar an die Nebenmauer an. Das Freigerinne hat eine Breite von 20 m und ein Gefälle von 21 m auf 250 m Länge.

Grundablass und Druckrohrleitung.

Um die gewöhnlichen Hochwasser während des Baues abzuführen, wird in der Sperrmauer ein Grundstollen von 6,00 · 3,30 m, in Werksteinen ausgeführt, eingebaut. Dieser Grundstollen nimmt auch später die Druckrohrleitung auf, welche eine lichte Weite von 2,00 m erhält. Das Rohr wird zur Hälfte der Sperrmauer fest in den Grundstollen vermauert.

Turbinenhaus und Kraftstation.

Das Turbinenhaus mit der elektrischen Kraftstation wird dicht unterhalb der Sperrmauer auf das rechte Ufer der Bode gelegt. In demselben finden 3 Turbinen mit den dazu gehörigen Dynamomaschinen u. s. w. Aufstellung.

Brückenbahn und Wegeverlegungen.

Ueber die Mauer hinweg wird ein Weg geführt, dessen Krone auf + 427,90 festgelegt ist, damit er mit der auf dem rechten Ufer von Trogfurth nach Rübeland führenden Chaussee, welche ungefähr in derselben Höhe liegt, in Verbindung gebracht werden kann. Um Mauermassen zu sparen, erfolgt die Ueberführung des Weges in Form einer Brücke.

Auf dem linken Ufer ist der Anschluss an den in Richtung des Susenberges (Elbingerode) führenden Weges nothwendig; diese neue Verbindung geschieht mit einer Rampe von 1:20 Steigung, auch ist in ihrem Zuge eine Brücke über die Freifluth erforderlich.

Verbindungsstollen nach dem Rappbodethale.

Die beiden Stauteiche im Thale der Gr. Bode am Hahnenkopfe und im Rappbodethale an der Präceptorklippe sind durch einen Stollen mit einander verbunden. Derselbe, von dem Hartmannthal nach dem Sieversthal führend, hat die Aufgabe, sobald am Hahnenkopf die normale Stauhöhe von 417,83 überschritten ist, 50 cbm in der Secunde dem Stausee hinter der Präceptor-klippe zuzuführen. Die Sohle des Eingangs zum Stollen, welcher rund 1500 m lang ist, liegt auf 417,00, der Auslauf im Rappbodethale auf 414,00; seine Abmessungen betragen 6,0 · 3,20 m. Die Regulirung des Abflusses nach der Rappbode geschieht durch eine Spansschütze, welche vor dem Einlauf des Stollens liegt.

Vor dem Eingang in das Hartmannthal wird ein Ueberfallwehr, dessen Krone von 417,8 bis 418,8 steigt, eingebaut. Der Hauptzweck desselben ist es, bei Eintritt des Eisganges durch die darauf befestigten Eisbrecher zu verhindern, dass sich das Eis in dem Thale aufstaut und es versetzt.

Holzminden, den 26. August 1900.

B. Liebold & Co., A.-G.

Der Vorstand.

B. Liebold.



5. 6



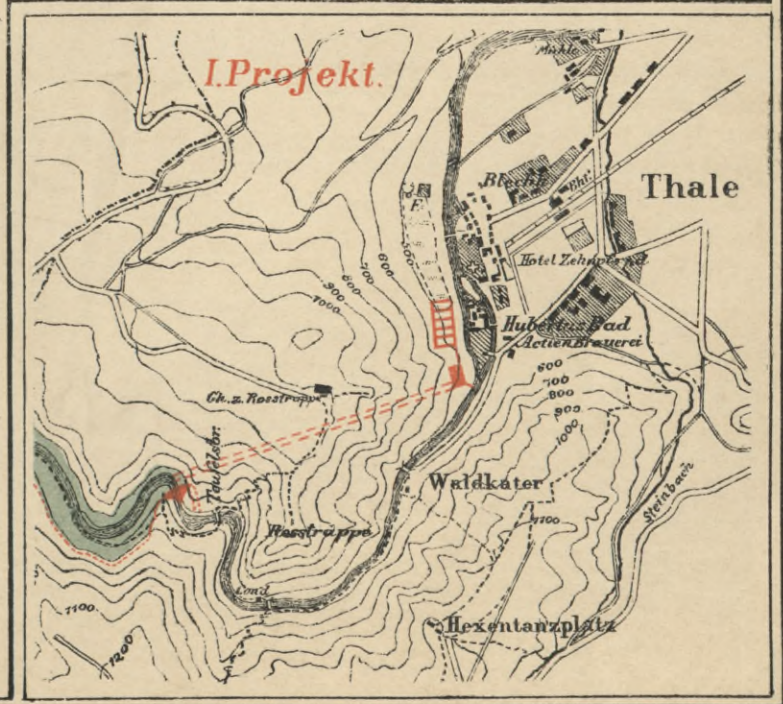
ÜBERSICHTSPLAN
 der im oberen Bodethale projektierten
SPERRTEICHE

Maßstab 1:25 000

Die Höhen sind in preuss. Dec-Fuß angegeben.

(1 Dec-Fuß = 0,371 m.)

Rampel
25/7.00.



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-18348

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300944