

4366358

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298427

Handwritten text, possibly a title or author name, which is extremely faint and illegible.



Humann und Abshoff  
Die Talsperren.

---

*F. Nr. 26 189*



Gedruckt bei Hermann Costenoble, Jen

# Die Talsperren

und ihre

Einwirkung auf die allgemeine Wasserwirtschaft  
in Deutschland, insbesondere im Wesergebiete.

Von

**Humann und Abshoff**

Ingenieur

Ingenieur

Mit 1 Karte und 2 Tabellen.



Jena

Hermann Costenoble

1905.



Alle Rechte nach dem Gesetze über das deutsche Urheber- und  
Verlagsrecht vom 19. Juni 1901 vorbehalten.



131663

## Einleitung.

---

In zwei früheren kleinen Schriften:

- 1) „Der Mittellandkanal als Bindeglied einer einheitlichen Wasserwirtschaft Nord-West-Deutschlands“ von Humann, Ing., Hannover 1902 (Gebr. Jänecke), und
- 2) „Wasserwirtschaft und Landwirtschaft“ von E. Abshoff, Ing., Hannover 1903 (Berenberg'sche Buchdruckerei).

hatten die Verfasser schon auf den Zusammenhang der Talsperren mit der allgemeinen Wasserwirtschaft eines oder mehrerer benachbarter, durch Querverbindungen zusammenhängender, Flussgebiete hingewiesen. Während jedoch in diesen Schriften die bei der Behandlung dieses Stoffes mitwirkenden Faktoren im wesentlichen *theoretisch* behandelt wurden und nachgewiesen war, dass die *allgemeinen* natürlichen und Kultur-Verhältnisse in dem ganzen Gebiete des ursprünglich von der Regierung geplant gewesenen Kanals Rhein-Weser-Elbe derartig günstig seien, dass es sich lohne, der *praktischen* Durchführung der besprochenen Massnahmen für das Auffangen und Aufspeichern von Hochfluten näher zu treten, soll in vorliegendem Werkchen die praktische *Ausführbarkeit* der damals in Anregung gebrachten Talsperren und Sammelbecken nachgewiesen und der *praktischen Ausführung* derselben *selbst* näher getreten werden, um Re-

gierung und Allgemeinheit zum energischen Vorgehen in der Schaffung einer einheitlichen, rationellen Wasserwirtschaft zu bewegen, denn eine solche wird mit jedem Jahre dringender und würde allen Landesteilen zum Segen reichen.

Es soll nun zunächst in einem „Allgemeinen Teile“ (Abschnitt I) das Wesentliche des in den oben erwähnten beiden Schriften über die Talsperrenfrage Gesagten nochmals kurz zusammengefasst und hierbei die inzwischen auf diesem Gebiete bei der Ausführung von Talsperren und bei den Vorarbeiten für beabsichtigte fernere Anlagen dieser Art gemachten Erfahrungen berücksichtigt werden.

In einem zweiten Abschnitte sollen die einschlägigen Verhältnisse im besonderen in den Quellgebieten der Weser und ihrer Nebenflüsse näher erörtert und ihre, für einen zusammenhängenden Ausbau des ganzen in Frage kommenden Gebiets mittelst Sperr- und Staubeckenanlagen, ausserordentlich günstige Beschaffenheit, sowie die praktische Durchführbarkeit eines solchen Ausbaues nachgewiesen werden. In einem Schlussabschnitte sollen endlich die für die praktische Ausführung der besprochenen Anlagen wichtigen Schlussfolgerungen gezogen und Vorschläge in bezug auf die Ausführung selbst gemacht werden.

---

## Abschnitt I.

---

# Die Einwirkung von Talsperren auf eine einheitliche Wasserwirtschaft Deutschlands im Allgemeinen.

---

### 1) Zweck und Anlage der Talsperren im Allgemeinen.

Die Hauptaufgabe der Wasserwirtschaft eines grossen Staates besteht darin, die Meteorwässer zu einem geregelten, die Interessen des Landes im Gebirge wie in der Niederung, am Oberlauf der Quellen und Bächlein, wie am Unterlauf der Ströme, möglichst gleichmässig fördernden Ablaufe zu bringen. Wenn die Wolken viel Wasser niedergiessen, muss der Ablauf desselben so schnell wie möglich bei Vermeidung zu grosser Fluten sich vollziehen, in dürrer Zeiten, also bei Niedrigwasser, dagegen gehemmt werden, um der Ackerkrume nicht die nötige Feuchtigkeit zu entziehen. Im grossen ganzen deckt sich hierbei das Interesse der Landbebauer mit dem der Schiffahrttreibenden, wenn auch dann und wann — streckenweise — die Vermittelung der beiderseitigen widerstrebenden Anforderungen nicht ganz leicht ist. Diese Aufgabe zu lösen, erfordert einen andauernden Kampf gegen die Natur selbst, die sich um die Anforderungen der Landwirte wie der Schiffer recht wenig kümmert. Im Spätsommer und Herbst Dürre, durch einzelne Wolkenbrüche unterbrochen,

andererseits im Frühjahr, besonders wenn neuer Regen mit dem alten aufgespeicherten (Schnee und Eis) zusammenläuft, verheerende Hochfluten. Diese letzteren, statt sich ihren Weg selbst immer besser zu bahnen, verbauen sich denselben durch mitgeführte Geröllmassen, Sand- und Sinkstoffe und zwingen sich selbst dadurch zu höherem Aufstau, weiterer Überflutung und neuen Durchbrüchen.

Je schneller das umgebende Land entwässert wird, je besser die Vorflut des Quellgebietes in den oberen Bächen ist, desto grösser sind die Anforderungen an das Flussbett weiter abwärts. Ist dessen Aufnahmefähigkeit überschritten, so werden oben im Gebirge reissend verheerende Hochfluten, in der Ebene unten meilenweit reichende Überschwemmungen hervorgerufen. Schon viele Versuche sind gemacht, diesen Übelständen entgegenzutreten, aber wenn auch manche Erfolge erreicht sind, weit mehr bleibt zu tun übrig.

Sind die Hochwässer endlich nach Hinterlassung eines grossen Schadens verlaufen, so tritt der entgegengesetzte Zustand in den trockenen und heissen Sommermonaten ein. Es mangelt an Wasser; die Bäche und Flüsse leeren sich bis auf den sogenannten Niedrigwasserstand, der Grundwasserspiegel senkt sich, der Zulauf deckt nicht den Ablauf. Zuerst stockt die Schifffahrt, dann stehen die Wasserkraftwerke, Mühlen u. a. still, die Wasserleitungen der Städte finden ihre Quellen und Pump-Brunnen leer, die Brunnen der Einzelgehöfte versiegen, das Ackerland verdorrt, die Wiesen verschmachten. Alle werden gleichmässig betroffen: Verkehr, Industrie, Ackerbau; Stadt und Land. Hier liegt der gute Rat auf der Hand: „*Spart Wasser auf in der Zeit des Überflusses*“. Diesen Rat, den schon vor Jahrtausenden die Ägypter, die Mesopotamier, die Perser, die Chinesen, die Inder, im Mittelalter Spanier, Italiener u. a. befolgten, hat die neueste Zeit wieder in Ehren aufgenommen: allüberall werden Staudämme und Stauweiher, Talsperren und Sammelbecken her-

gestellt zu dem Zwecke, die nicht unschädlich verlaufenden, sondern grossen Schaden verursachenden Mengen der Hochfluten, die „Schadenwässer“, aufzufangen und aufzuspeichern für die Zeit der Dürre und in dieser die Kraftwerke, die Brunnen, die Flüsse selbst zu speisen zu gunsten der Schifffahrt und Industrie, wie auch namentlich zu gunsten der Landwirtschaft, die in der Nähe der Ausgleichseen für Berieselungszwecke direkt Wasser erhält und für die der Grundwasserstand gehoben wird.

Diese Bestrebungen sind durchaus und überall zu unterstützen, nur muss der Rahmen derselben viel weiter gespannt werden, viel grossartiger und umfassender bei Herstellung von Sammelbehältern für Hochwässer vorgegangen werden. Bis jetzt ist fast nur die Seite der Wasseraufspeicherung zu gunsten wasserarmer Zeiten für Trinkwasserversorgung und Industriezwecke dabei ins Auge gefasst worden, es muss aber auch die andere Seite der Medaille betrachtet, die Hochwassergefahr muss bekämpft werden. Und das ist zu erreichen durch Anlage so vieler Horizontalgräben und Tal Sperren, dass dieselben möglichst den ganzen Überschuss besonders des Frühjahrs Hochwassers über das Fassungsvermögen des bordvollen Flussschlauches, ja besser noch über Mittelwasser aufzunehmen imstande sind. Vom gesammten Jahresabfluss liegen etwa 40 Prozent *über* der Abflussmenge des andauernd gedachten Mittelwassers (z. B. bei der Wupper). Diese dürften ohne Schädigung irgend welcher Interessen, ja zum Vorteile aller Flussanlieger aufgefangen werden, was freilich für einzelne Flutstage, welche viele hundert Prozent der mittleren Abflussmenge wegführen, meistens nur in beschränktem Masse gelingen wird. Wenn aber von diesen Flutwellen so viel weggefangen wird, dass die unzeitigen Überschwemmungen der Niederungen vermieden werden, ist in dieser Hinsicht genug getan, bordvoll darf der Stromlauf ja ruhig für einige Zeit sein. Es können indes auch vom Mittelwasser unserer Ströme bis zu weiteren

20 vom Hundert der ganzen Abflussmenge entnommen werden, ohne die vorhandenen Kraftwerke, Bewässerungsvorrichtungen u. s. w. zu schädigen, sodass sicher damit zu rechnen ist, dass vom Gesamtjahresabfluss wenigstens annähernd jene 40 Hundertteile aufgespeichert werden dürfen. Da naturgemäss der Fehlbetrag in trockener Zeit ebenfalls um 40 Prozent unter der Mittelwasserlinie bleibt, kann mit Hilfe des zurückgehaltenen Wassers im ganzen Jahre annähernd der Wasserlauf in Mittelwasserstandshöhe gehalten werden. Die zu schaffenden Becken mit einem Fassungsraum von rund 40 Prozent der Gesamtabflussmenge, können die grösste Flutwelle (auch eine länger dauernde Tauwetterhochflut, gleich höchstens 20 Prozent des Jahresabflusses) aufnehmen, und es wäre somit der Flutgefahr vorgebeugt. Die Erfahrung und genaue Beobachtungen der Niederschlags- und Abflussverhältnisse wenigstens in unsern nordwest- bzw. mittel-deutschen Gebirgen haben gezeigt, dass die Auffangung der Hochwasser und ihre *allmähliche* Wiederabgabe an den Fluss (zu gewerblichen, landwirtschaftlichen und Schiffahrtszwecken) möglich ist, denn bei dem in unserm Vaterlande auftretenden Wechsel von nassen und trockenen Tagen kommen und gehen die jährlich vorkommenden 10—12 Anschwellungen der Gebirgsflüsse schnell, und gerade nach einer Hochflut pflegen stark fallende Wasserstände aufzutreten, so dass ein regelmässiger Betrieb der Sammelbecken in Füllung und Entleerung sehr gut möglich ist. Folgen sich einmal, was selten ist, 2 Flutwellen bald hintereinander, so dürfte bei unserm schon vorhandenen und weiter auszubildenden Hochwasser-Nachrichtendienst doch Zeit genug sein, um bei bordvoller Füllung der Flussläufe des Wassers Herr zu werden, wenigstens wenn die Regulierung und Eindeichung der unteren Stromstrecken inzwischen sachgemäss weitergeführt worden ist. Dass dabei das neue Gesetz zur Freihaltung der Flussläufe überflüssig wird, und die befürchteten Schädig-

ungen der Anlieger wegfallen, ist ein weiterer grosser Vorzug.

Ist also solchergestalt das bisherige *Schadenwasser* der Hochfluten aufgefangen und *unschädlich* gemacht, so kommt die *Ausnutzung* des Aufgespeicherten. Zuerst wird an der Sammelstelle, der Talsperre selber, die Kraft des hochgestauten Wassers (Fallhöhe mal Menge) gebraucht zur Herstellung elektrischen Stroms, der solcherart ausserordentlich billig gewonnen wird und leichtlich auf grosse Entfernungen hin an Industrie, Handwerk und Landwirtschaft versandt werden kann. In Deutschland sollen 10 bis 20 Millionen HP. gewonnen werden können. (Diese Kraft ist viel billiger als die des Dampfes; die Wasser-HP. ist an Sperren für 75 bis 300 Mk. jährlich zu erhalten). Erst nachdem dies Kraftwasser abgeleitet, benutzt und wieder zugeleitet ist, ergiesst es sich fast ungemindert in das Flussbett, und zwar so reguliert, dass durchgängig Mittelwasserstand herrscht. Dadurch sind die am unteren Flusslaufe vorhandenen Kraftstationen in den Stand gesetzt, das ganze Jahr hindurch, nicht behindert durch Hoch- und Niedrigwasser, gleichmässig dieselbe Anzahl von Pferdestärken hervorzubringen; ein Vorteil, den sie bisher gegenüber den Dampfkraftbetrieben vermissen mussten. Das zur Krafterzeugung benutzte Wasser geht also dem Wasserlaufe nicht verloren, sondern wird ihm nach Gebrauch sofort wieder zugeführt. Entnommen und zum grossen Teile jedoch *nicht* zurückgegeben wird dem Strome das Wasser für städtische Wasserversorgung und was mehr ausmacht, für ländliche Bewässerungszwecke. Von dem Mittelwasser unserer Bäche, Flüsse und Ströme können wir aber 10 (bis 20 Prozent) entbehren, ohne dass die Landwirtschaft an den Ufern über zu tiefen Grundwasserstand, über zu starke Entwässerung Klage führen kann. Erst bei andauerndem Niedrigwasser tritt dieser Zustand im allgemeinen ein. Garnicht mehr eintreten kann er, wenn nach allgemeiner Einführung einer wie vorbeschrieben geregelt einheitlichen Wasserwirt-

schaft auch die Landwirtschaft sich auf einen gleichmässigeren Wasserstand bei ihren Ent- und Bewässerungsmassnahmen eingerichtet hat.

Schliesslich kommt dann die gleichmässige Wasserführung der unteren — schiffbaren — Flüsse der Schifffahrt zu gute und wiederum dem Wasserbauwesen, das viel leichter die Flüsse regulieren kann, namentlich viel weniger zu baggern hat, da die Geschiebebewegung bei gleichzeitiger Wildbachverbannung stark vermindert und gleichmässiger gemacht wird, die Flussole daher weniger Veränderungen erleidet und die Hochwasserschäden aufhören. Ungleich bedeutender aber sind die Vorteile, welche die Landwirtschaft von dem Verhindern besonders der unzeitigen Überflutungen hat.

Im Queistal und Bobertal betragen in dem einen Jahre 1897 die Hochwasserschäden \*) fast ebensoviel, wie die Erbauung der Talsperren bei Marklissa, Mauer und Buchwald kostet, — nämlich rund 12½ Millionen Mark, — mit Staubecken, welche bei einem Fassungsraum von zusammen 67½ Millionen cbm Wasser die betreffenden Hochflut-Schadenwässer grösstenteils aufzunehmen imstande sind. Die Vorteile der neuen Bewässerungsmöglichkeiten sind nach der Anzahl der zur Verwendung kommenden cbm zu berechnen, der Nutzen aber, der dem Ackerbau aus dem gleichmässigen Wasserstand erwächst, ist geradezu unberechenbar, jedenfalls ungeheuer gross. Der Gewinn aus den errungenen Wasserkraften wird einen sehr grossen Teil der gewaltigen Ausgaben für die Talsperren und die Sammelbecken decken d. h. verzinsen und tilgen, den Rest kann sehr wohl der Staat — die Gesamtheit — zuschiessen, da der Vorteil allen Gliedern des Staates zu gute kommt. Die Industrie wird, worauf schon hingewiesen ist, sich beim Steuerzahlen nicht sträuben,

---

\*) Ganz Preussen hatte 1903 Hochwasserschäden im Betrage von rund 44 Millionen Mark.

wenn dann auch ihre Forderungen bewilligt werden, die Landwirtschaft aber müsste geradezu blind sein, wenn sie nicht einsähe, welch guten Handel sie dabei macht. Und damit wäre zugleich jeder Streit um Fluss-Regulierungen und Kanalisierungen gegenstandslos geworden, aber nicht zugleich der um die eigentlichen Kanäle, die ganz neu zu grabenden Verbindungen zweier Flüsse, Seen und sonstiger Gewässer.

---

2) Kanäle als Bindeglied der Wasserwirtschaft benachbarter Flussgebiete.

Aber auch bei diesen liegt die Sache so, dass besonders alle Querverbindungen zwischen parallel laufenden Strömen, wie insbesondere der Mittelland- bzw. Rhein-Hannover-Kanal, auch der Landwirtschaft in eben derselben Weise nützen können, wie die Flüsse. Abgesehen von den schon jetzt vorhandenen oder bei den neuen Kanälen vorgesehenen Ent- und Bewässerungsanlagen können, besonders von letzteren, viel mehr eingerichtet werden, weil den Kanälen aus den aufgespeicherten Vorräten viel mehr Wasser zugeführt werden kann, als sie brauchen, was sie also wieder abgeben können. Man braucht dabei keinem der gekreuzten Flüsse zu viel entziehen, sondern jedem nur soviel wie er entbehren kann. Die Kanal-Speisungsfrage, die bis jetzt von den Landwirten und den sonstigen Kanalgegnern so ausserordentlich ungünstig beurteilt worden ist, fällt als solche, als „Frage“ völlig aus. Es können aber ausserdem, und das ist wichtig, die Querkanäle benutzt werden, um überschüssige Hochwassermassen aus einem Flussgebiete zum andern zu befördern. Da unsere Hauptflusstäler, wie auch die Quellgebiete unserer Wasserläufe, durchaus nicht immer zur selben Zeit Niederschläge oder Tauwetter haben, auch nicht gleich schnell die Wässer zur Niederung und zum Meere senden, so treten die Fluten nicht in allen Flüssen, ja nicht einmal in den

Nachbarflüssen gleichzeitig auf, sondern durch Tage, ja Wochen getrennt. Es ist also durch den Kanal die Möglichkeit geboten, den Hochwasserüberschuss eines Flussgebietes, der in den betreffenden Sammel- und Staubecken keine Aufnahme mehr finden könnte und den Flussschlauch selbst zur Überflutung bringen würde, aufzunehmen und soweit er nicht sofort zu verwenden ist, im Kanalbette selber und seinen anzulegenden *Sammelbecken* aufzuspeichern, oder darüber hinaus zu einem anderen Flusse hinzuleiten, der noch nicht vom Hochwasser gefüllt ist. Der Kanal ist also ein Bindeglied, welches jedem überschrittenen Flusse die Bewältigung seiner Hochwasser erleichtert, wie es ihn in der Erhaltung eines gleichmässigen Mittelwassers unterstützt und überschüssige Wässer an Stellen nutzbar machen kann, die sonst wegen ihrer Entfernung von Bächen und Flüssen, nie an Meliorationen denken könnten, eine Aufgabe, die zu lösen keine andere Möglichkeit vorliegt. — Den Vorteil hat wiederum in überwiegendem Masse die Landwirtschaft. Die Schifffahrt hat sogar einigen Nachteil durch den im Kanale entstehenden Strom, doch ist dieser nicht so bedeutend, dass er gegenüber den skizzierten Vorteilen ins Gewicht fällt.

Die Anfänge zu solch weitschauender Wasserwirtschaft sind gemacht. Fast alle deutschen Staaten sind diesen Fragen näher getreten. Der preussische Staat (wie auch die Nachbarmonarchie Österreich) plant, vor allem in Schlesien, gewaltige Hochwasserschutzbecken, die zugleich den Wasserstand der Oder zu regulieren haben. Der noch nicht lange aufgelöste preussische Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Überschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten, hat höchst wertvolle Untersuchungen und Studien unternommen und zuletzt bei der Beantwortung der Frage: „Welche Massregeln können angewendet werden, um für die Zukunft der Hochwasser-gefahr und den Überschwemmungsschäden soweit wie möglich vorzubeugen?“, u. a. bezüglich des Weserstromes neben

Ermöglichung schnellen Abflusses, Zurückhaltung des Hochwassers durch Verbauung von Wildbächen, Aufforsten der Quellgebiete, die Anlage von Talsperren im Gebiete der Fulda, Eder, Diemel, Netze und Emmer, Kalle und Werra, von 50 Becken mit zusammen über 500 Millionen cbm. Inhalt für rund 120 Millionen Mark (also noch nicht 24 Pfg. für das cbm. im Durchschnitt) empfohlen. Insbesondere ist die Herstellung einer Talsperre in der Eder bei Hemfurt (von 170 Millionen cbm Fassungsraum für 12,7 Millionen Mark) geplant und berechnet. Interessenten und die braunschweigische Handelskammer haben für das Okertal verschiedene Projekte aufgestellt. Allen voran aber marschiert der industrielle Westen, die Provinzen Rheinland und Westfalen, dem Ziele entgegen. Sie haben bereits ausgeführt, während andere Gegenden noch plant. Erst jetzt scheint auch anderwärts mit ähnlicher Energie, wie sie dort bewiesen wurde, vorgegangen zu werden; allüberall ist ein flotteres Tempo eingelegt.

---

Die ausserordentliche Dürre des Vorjahres verursachte in unsern Flüssen auf längere Zeit so niedrige Wasserstände, dass auf fast allen natürlichen Wasserstrassen die Schifffahrt völlig lahmgelegt war und der Landwirtschaft durch Senkung des Grundwasserstandes grosser Schaden entstand. Diese Kalamität hat erneut die Aufmerksamkeit aller Interessenten auf den Wasserbau und die Wasserwirtschaft Deutschlands bezw. Preussens gelenkt und wird ohne Zweifel bewirken, dass die schon seit einiger Zeit eingetretene Wandlung in den Anschauungen sich festigt und die schon eingeschlagenen neuen Wege zielbewusster beschritten werden.

Insbesondere wird die „Talsperrenfrage“ allerorten neuerdings eingehend geprüft und gefördert.

---

3) Die bei der Auswahl von Plätzen zu Sperranlagen im Allgemeinen zu berücksichtigenden Faktoren.

Wenn auch im allgemeinen der Vorteil der Talsperren-Anlagen nicht bestritten werden kann, unterliegt ihr Bau im einzelnen immer wieder der Erwägung, wie sich Kosten und Nutzen zu einander verhalten. Bei diesen Berechnungen ist stets der nationalökonomische Hauptsatz im Auge zu behalten, dass dort, wo *mehrere* volkswirtschaftliche Zwecke durch *ein* Mittel erreicht werden können, die Summe der darauf verwendeten Kosten viel kleiner ist, als wenn jeder Zweck durch besondere Mittel angestrebt wird. Es müssen alle Zwecke möglichst vereinigt werden: Hochwasserschutz, Erhöhung der Niedrigwasserstände zu gunsten der Landwirtschaft, der Schifffahrt und der Triebwerke, Ausnutzung des aufgespeicherten Wassers — (ein fester, eiserner Bestand muss immer erhalten bleiben, auch um Fallhöhe zu gewinnen) — zu landwirtschaftlichen Bewässerungszwecken, zur Fischzucht, zur Trinkwasserversorgung und Abwässerverdünnung, zur Kanalspeisung und endlich zur Gewinnung motorischer Kräfte für Landwirtschaft und Kleinindustrie, für Kleineisenbahnen und Städtebeleuchtung.

Auch soll stets erstrebt werden, möglichst ganze Flussgebiete zugleich zu studieren und die Projekte gemeinschaftlich für sie zu bearbeiten, auch die Ausführung von Sperren gruppenweise vorzunehmen, da auf solche Weise grosse Vorteile gewonnen werden. Die Verhältnisse liegen allerdings nicht in allen Flussgebieten gleich, und bedarf es in manchen noch grösserer Klärung derselben.

Eine Aufhöhung des *Elbeniedrigwassers* mittels Stauweiher in ihren Quellgebieten hält z. B. Herr Wasserbau-*direktor* Geheimrat *Bubendey* wegen der entstehenden hohen Kosten für nicht empfehlenswert; die Verhältnisse an der oberen und mittleren *Oder*, hauptsächlich von Breslau bis Fürstenberg, erscheinen noch nicht genug geklärt, — wenig-

stens will die preussische Regierung erst noch Versuche an einer 10 km langen Probestrecke anstellen, — für den *Rhein* wird die Möglichkeit behauptet, für die *Weser* ist sie letztlich nachgewiesen worden.

---

#### 4) Die seitherigen Ermittlungen über geplante Sperranlagen und Ergebnisse einzelner ausgeführter Sperren.

Als im preussischen Abgeordnetenhaus beraten wurde, ob die Weser kanalisiert werden solle oder ob man als Ersatz dafür Staubecken anlegen könne, meinte ein konservativer Redner, die Wirkung von Staubecken sei doch sehr unsicher und zudem ihr Bau sehr kompliziert. Man kann aber behaupten, selten ist eine Frage wie hier die Frage: ob Kanalisation der Weser oder Anlage von Staubecken in ihrem Gebiete zweckmässiger sei, von den kompetenten Persönlichkeiten auf Grund genauester und mühevollster langjähriger Beobachtungen mit solcher Einstimmigkeit, und zwar *zu Gunsten der Staubecken* entschieden worden. Lag bei Einbringung der Kanalvorlage genaues Material über die im Wesergebiete geplanten Sperren in der Öffentlichkeit noch nicht vor, — die Regierung beschränkte sich in der Begründung der Vorlage auf wenige allgemeine Bemerkungen, — so ist dies im Laufe des Jahres 1904 anders geworden.

Am 11. Juni 1904 hielt Geheimrat Keller in Kassel einen eingehenden Vortrag über die Waldecksche Edertalsperre, der allgemeine Zustimmung fand und gedruckt vorliegt, und im November 1904 haben insbesondere Landtagsabgeordneter Heye und Geheimrat Sympher in der Kanalkommission die Frage nach allen Seiten hin erörtert, so dass die Sache als spruchreif angesehen werden kann.

Die vielen Überschwemmungen im Wesergebiete im vorigen Jahrhundert, namentlich die gewaltigen der Jahre 1841, 1881 und 1890, zwangen die preussische Regierung

schon seit langem, auf Abhilfsmassregeln bedacht zu sein. Man plante schon damals Talsperren und stellte seit Jahrzehnten genaue Beobachtungen und Untersuchungen an, um positive Unterlagen zu gewinnen. Man konnte schliesslich feststellen, einerseits, dass die *Eder* die für das ganze Wesergebiet gefährlichsten Hochfluten bringt, deren Bekämpfung in erster Linie nötig ist, andererseits, dass im Edergebiete vorzügliche Gelegenheit zum Bau einiger wirksamer Sperren von der Natur geschaffen ist. So reifte die Idee der Anlage von Sperren im Edertale, vor allen derjenigen bei Hemfurt.

Da aber die Kosten einer Anlage, die *allein* die Zurückhaltung der schadenbringenden Hochwasser bezweckt, nicht im wünschenswerten Verhältnisse zur Rentabilität gestanden hätten, so wäre dem Plane vielleicht doch nicht näher getreten worden, wenn sich nicht herausgestellt hätte, dass die Sperre noch eine ganz andere Bedeutung gewinnen könnte, nämlich durch die Möglichkeit der Dienstbarmachung der Sperre für die Speisung des Rhein-Hannover-Kanals und für die Landesmelioration.

Nach der Kanalvorlage soll die Weser nicht nur den Kanal Rhein-Hannover, sondern zuzeiten auch den Dortmund-Emskanal, die Emstreppe und den Dortmund-Rheinkanal speisen, da die Lieferung des für alle diese Strecken nötigen Speisungswassers, wenigstens in besonders trockenen Zeiten, auf anderem Wege sich als schwer durchführbar herausgestellt hat. Die für die gesamte Kanalspeisung nötige Wassermenge ist auf 7,32 cbm/sec. berechnet. Das könnte aber, wie festgestellt ist, in *besonders trockenen* Jahren, selbst bei Kanalisierung der Weser von Hameln bis Minden, auch von diesem Flusse nicht geleistet werden, da in solchen Jahren so grosse Wassermengen ohne schwerste Schädigung der Schifffahrt und der Landwirtschaft ihm nicht entzogen werden dürfen. Eine Kanalisierung der *ganzen* Weser, weiter von Minden bis Bremen, wie sie in den früheren Vorlagen geplant war, würde ja wohl genügende Wasserführung

der Weser trotz der Kanalspeisung auch in den trockensten Jahren sichern, aber bei der, durch den Wegfall der früheren Mittellandkanalstrecke von Hannover zur Elbe veranlassten Abneigung Bremens, die Weser von Minden bis Bremen jetzt noch auf eigene Kosten zu kanalisieren, ist an diese, 43 Millionen Mark kostende, Arbeit nicht mehr zu denken.

Nach den Untersuchungen des kürzlich leider verstorbenen Geheimrats Professor Dr. Intze, der ersten deutschen Autorität auf dem Gebiete des Talsperrenbaues, ist aber die Speisung des Rhein-Hannoverkanals und die Erhöhung des Wasserspiegels der Weser um 30—40 cm unter allen Umständen durch den Bau einer Sperre im Edertale gesichert. Die für die Sperre gewählte Stelle liegt zum Teil im preussischen Kreise Frankenberg, zum Teil im Waldeck-schen Gebiete, und umfasst bei einer Länge von 23 km ein Gebiet von rund 1000 ha, in dem zur Zeit drei kleine Dörfer liegen, deren Verlegung erforderlich wird. Die Bewohner dieser Dörfer würden aber durch Anweisung anderen Landes in ihrer Heimat und durch ausreichende Entschädigungen völlig gegen Nachteile gesichert werden. Gerade an der geplanten Stelle würde das Sammelbecken die Hochwasser an der günstigsten Stelle fassen, da etwas oberhalb eine Reihe von stürmischen Seitenbächen einmünden, die die gefährlichsten Ederhochfluten zu erzeugen pflegen. Gleich günstig ist die Beschaffenheit des Bodens, der zum rheinisch-westfälischen Schiefergebirge gehört. Die Dichtigkeit desselben ist so gross, dass sie gegen Wasserverluste durch Versickerung schützt. Da die grösste Wassermenge, die der Rhein-Hannoverkanal auch in den trockensten Zeiten gebrauchen wird, auf 70 bis 75 Millionen cbm im Jahre berechnet, so ist seine Versorgung durch das mehr als die doppelte Menge — nämlich 170 Millionen cbm — fassende Sammelbecken unter allen Umständen sicher gestellt. Die gleiche Sicherheit würde allerdings beim Bau dieser Sperre nicht für die *dauernde*, niemals unterbrochene Erhöhung des Weserwasserspiegels

um 30—40 cm über das natürliche Niedrigwasser gegeben sein, wenigstens in einem so trockenen Sommer, wie es der vorjährige war, nicht. Deshalb ist auch vorgesehen: erstens der Bau einer zweiten Eder-Sperre bei Battenberg — auch dieses Gebiet bietet sehr günstige Vorbedingungen für den Bau eines Staubeckens mit 60 Millionen cbm Wasserfassung, oder aber Vergrößerung des Fassungsvermögens der Hemfurter Sperre um 40—50 Millionen cbm und zweitens der Bau einer Sperre von 50 Millionen cbm im Diemelgebiete; diese letztere Sperre kann in erster Linie zur Gewinnung von Wasserkraften dienen. Dann wäre die gleichmässige und dauernde Erhöhung des Weser-Wasserspiegels *unter allen Umständen* gewährleistet. Welche dieser Pläne zur Ausführung gelangen, ist noch unbekannt. Das preussische Abgeordnetenhaus hat den Bau der Sperren im Prinzip angenommen, im übrigen aber der Regierung freie Hand gelassen.

Der Nutzen dieser Sperren würde, wie man sieht, ganz bedeutend sein. Alle Bedenken wegen genügender Wasserführung des Rhein-Hannoverkanals kommen in Fortfall. Die Weser-Schifffahrt braucht nicht mehr die Möglichkeit zu fürchten, in trockenen Zeiten still zu liegen; am meisten Nutzen aber von den Stauweihern wird die *Landwirtschaft* haben. Die Sperren können durch den im Becken rechtzeitig freizulassenden Hochwasserschutzraum die Spitzen aller Schadenfluten auffangen und den Gesamtwasserablauf regeln. Um die Gewalt der gefährlichen Winterhochwasser zu brechen, wird das betreffende Becken in den Wintermonaten, besonders aber vor der Schneeschmelze, soweit abgelassen, dass es möglichst grosse Massen einer Hochflut aufnehmen kann. Durch das Zurückhalten dieses Hochwasseranteils wird der Scheitel der Flutwellen soweit gesenkt, dass nicht nur die oberen Flussstrecken vor den bisherigen Gefahren der winterlichen Hochfluten fast völlig geschützt, sondern diese auch für die untere Hauptstromstrecke in

grossem Masse abgeschwächt würden. Um jedoch andererseits den Niederungen der mittleren und unteren Weser die befruchtenden Winterüberschwemmungen zu erhalten oder sie ihnen wieder zu verschaffen, soll gerade noch soviel Winterhochwasser durch die Sperren hindurchgelassen werden, dass die Höhe der Überschwemmung ungefährlich bleibt. Durch Zurückhalten der im allgemeinen seltenen sommerlichen Hochfluten können Ernteschäden im gesamten Flussgebiete fast ganz vermieden werden. Andererseits kann durch Wasserabgabe im Sommer ein Sinken der für die Feldfrüchte nötigen Grundwasserstandhöhe verhindert werden, was namentlich von Erfolg sein wird, wenn gleichzeitig an den geeigneten Stellen im Flusse abwärts Wehre gebaut werden, wie ebenfalls projektiert ist. Der Abgeordnete Heye hat in der XX. Kommission des Hauses der Abgeordneten (Session 1904/05) darauf aufmerksam gemacht, dass die Korrektions der Unterweser durch Bremen der Landwirtschaft grossen Schaden zugefügt hat. Infolge der Vertiefung der Unterweser, die ein beschleunigtes Abfließen des Wassers zum Meere hin zur Folge hat, hat sich der Wasserspiegel im allgemeinen bedeutend gesenkt, sodass sowohl das Grundwasser im Sommer einen zu tiefen Stand einnimmt und Äcker und Wiesen vertrocknen, als auch die so segensreichen mittleren Hochfluten gemindert werden. Heye verlangt, dass Bremen, das den Schaden verursacht habe, möglichst bald bei Hemelingen ein genügend hohes Wehr bauen müsse. Ferner machte er geltend, dass bei der Syke-Bruchhausener Melioration, die 3 Millionen Mark gekostet hat, die Erfolge den Aufwendungen nicht entsprächen, weil das Wasser zur Überstauung des Gebietes fehle. Es müsse deshalb auch hier ein Wehr gebaut werden. Die Regierung erwiderte, dass Bremen die Schadenersatzpflicht anerkenne, und dass es bereits das Projekt eines Wehres bei Hemelingen ausarbeiten lasse. Zu Gunsten der Syker-Bruchhausener Melioration sei unter den für landwirtschaftliche Meliorationen vorgeschlagenen Sum-

men ein Betrag für ein Wehr (oder für Pumpanlagen) bei Hoya ausgesetzt. Somit wird nun erst die Syke-Bruchhausener Melioration zu voller Geltung kommen, und den Anwohnern der unteren Weser wird zum grössten Teile ersetzt, was ihnen durch die Korrektion der Unterweser entzogen war.

Auch die Abgabe von an den Sperren zu gewinnender und in Elektrizität umzuwandelnder Wasserkraft kommt der Schiffahrt \*), der Industrie, wie der Landwirtschaft zu gute. Wieviel Pferdekräfte von den Sperren abgegeben werden können, wird weiter unten nachgewiesen werden; jedenfalls werden es verschiedene Tausende sein. Dass schliesslich die durch die Sperren in gleichmässiger Weise erzielte Verbreiterung des Wasserspiegels der Weser infolge der dadurch bedingten grösseren Verdunstung gleichfalls den landwirtschaftlichen Interessen dient, ist selbstverständlich.

In den oberen Tälern der Weserzuflüsse unterhalb der betreffenden Staue lassen sich natürlich überall Rieselwiesen anlegen, da der Wasservorrat so bedeutend ist, dass davon zu diesem Zwecke genug abgegeben werden kann.

Angesichts der zahlreichen Sperren, die entweder schon gebaut oder im Bau begriffen, oder die vorerst geplant sind, kann man geradezu von einer neuen Epoche auf diesem Gebiete sprechen.

Der Talsperrenbau ist zwar schon alt, und auch in Deutschland kannte man schon im 16. Jahrhundert solche Sperren, wie z. B. die Teichanlagen im Harze, deren bedeutendste die Oderteichanlage ist. Aber sie waren nur von geringer Grösse und ihr Zweck einseitiger: Gewinnung von Gebrauchswässern. Anders unsere in den letzten Jahrzehnten gebauten Talsperren, welche — im Gegensatze zu den französischen, die hauptsächlich zur Speisung von Schiff-

---

\*) Die Schiffahrt benutzt elektrische Kraft zum Schleppen, zur Schleusenbedienung, zur Streckenbeleuchtung u. a. m.

fahrtskanälen und erst in zweiter Linie auch zur Wasserversorgung von Städten und zur Bewässerung von Ländereien bestimmt sind — in der Regel zur Aufspeicherung von Wasser für Kraftzwecke, für landwirtschaftliche Bewässerung und für die Wasserversorgung von Städten und Gemeinden dienen. Daneben hat in neuester Zeit, wie aus dem oben beigebrachten erhellt, bei einigen Sperren sogar in erster Reihe, der Hochwasserschutz, d. h. die Zurückhaltung der schadenbringenden Hochwassermengen in den Staubecken, Berücksichtigung gefunden und ebenso die Notwendigkeit, aus gesundheitlichen und landwirtschaftlichen Gründen des Niedrigwasser der Flüsse zu vermehren, um in trockenen Zeiten die Beschaffenheit des Wassers zu verbessern, und die Bewässerung landwirtschaftlicher Grundstücke zu sichern. Bei einigen Anlagen sind die verschiedenen Zwecke miteinander vereinigt.

Das Verdienst, die Notwendigkeit des Baues von Talsperren in den Vordergrund gerückt und hierin bahnbrechend gewirkt zu haben, gebührt dem schon erwähnten Professor Dr. Intze. Ihm vor allen ist es zu danken, dass wir jetzt in den verschiedensten Teilen Deutschlands Staubecken finden. Die von Chemnitz und Remscheid waren die ersten, die für Trinkwasserversorgung gebaut wurden; in den Vogesen wurden sie zuerst für landwirtschaftliche Bewässerung angelegt. Neben diesen beiden Zwecken suchte man durch den Bau von Sperren vor allem Wasserkräfte zu gewinnen, und es haben die gewerbliche Bevölkerung der Vogesentäler und die rheinisch-westfälische Industrie angefangen, aus dieser Verwendungsfähigkeit der Talsperren Nutzen zu ziehen. Die neueste Talsperre Deutschlands, die jetzt ihrer Vollendung entgegengeht, die Urfttalsperre bei Gemünd in der Eifel, hat aus einem Niederschlagsgebiete von 375 qkm jährlich 160 Millionen cbm. Zufluss und wird bei einem Fassungsvermögen von 45 $\frac{1}{2}$  Millionen cbm. durch eine Turbinen-Anlage eine elektrische Energie von 8000 HP. erzeugen und an

Städte und Gemeinden abgeben können, ohne dass ihre übrigen Zwecke, Regulierung der Urft und Roer und Aufspeicherung des Übermasses von Hochwasser zur Verwendung in trockener Zeit, dadurch beeinträchtigt werden. Die Kosten betragen nur 4 Millionen Mark, also für das cbm Fassungsraum nicht ganz 9 Pfg.

Welch ein Gegensatz zu den kleinen Sammelbecken für Trinkwasserversorgung im Industrieviertel, welche weder der Hochwasserverhütung noch der Kraftausnutzung dienen und pro cbm. Fassungsraum bis zu 1 Mk. Kosten erfordert haben.

Besser angelegt sind schon die Stau der Ennepe bei Altenvörde — 10 Mill. cbm. Inhalt (à 26 Pf.), 35 m hohe Mauer, 48 qkm Niederschlagsgebiet, 2,6 Mill. Mark, 460 HP. à rund 300 Mk. — und der Henne bei Meschede mit ungefähr gleichen Zahlen.

Bedeutend günstigere Verhältnisse finden sich an der projektierten Saaletalsperre bei Ziegenrück. Ein 30 m und ein 50 m hoher Damm sollen 60—70 Mill. cbm Wasser aus 1600 qkm Niederschlagsgebiet aufstauen und gegen 10 000 HP. liefern.

Zum Zwecke des *Hochwasserschutzes*, dem in gewissem Umfange bei den Sperren an der oberen Wupper bereits Rechnung getragen war, ist man zur Zeit in Schlesien mit dem Bau der Bober- und Queistalsperren beschäftigt, welche dort eine Wiederkehr so gewaltiger verderblicher Hochfluten, wie in den letzten Jahren, unmöglich machen sollen.

Die Queissperre bei *Marklissa* staut aus dem 306 qkm grossen Niederschlagsgebiet 15 Mill. cbm Wasser zu einem See von 38 m Tiefe, 140 ha Fläche und 6 km Länge, die Bobersperre bei *Mauer* 50 Mill. cbm zu einem solchen von 47 m Tiefe und 6600 + 1600 + 500 m Länge in 3 Tälern an. Hier werden 2600—3000 Pferdekräfte gewonnen.

An Grösse aber wie auch an Vielseitigkeit der Zwecke werden alle Sperren in Deutschland und Europa übertroffen

von jener *Edertalsperre* bei Hemfurt, über welche später genaue Einzelheiten mitgeteilt werden.

---

Zum Studium weiterer, für Stauanlagen geeigneter Orte haben wir in der letzten Hälfte des August und der ersten des September vorigen Jahres, also zu einer Zeit, wo nach einer dreimonatlichen fast absolut regenlosen Periode, wie sie sehr selten vorkommt, gewiss einwandfreie Beobachtungen über den Wasserzufluss der in Frage kommenden Gewässer gemacht werden konnten, eine Reise durch das ganze Quellgebiet der Weser gemacht, deren Ergebnisse im folgenden Abschnitte erörtert werden sollen.

Zum besseren Verständnis bezüglich der Lage der für die Anlage von Sperrren in Frage kommenden Flussläufe, und zur besseren Übersichtlichkeit über die Lage und Grössenverhältnisse der Einzelsperren wie der später erwähnten Sperrengruppen gegeneinander sind eine Karte des Quellgebietes der Weser und 2 Tabellen beigelegt worden.

---

## Abschnitt II.

---

# Ueber Talsperren in den Quellgebieten der Weser und ihrer Nebenflüsse.

---

### 1) Allgemeine Beurteilung der Quellgebiete.

(Hierzu die Übersichtskarte.)

#### A. Flussgebiet der Fulda.

Die Täler der Fulda selbst und ihrer *rechtsseitigen* Zu- und Quellflüsse liegen fast durchweg in wasserdurchlässigen Buntsandstein-Formationen und eignen sich daher im allgemeinen nicht zur Anlage von Sperren. Die Hochwasserführung der Fulda wird im wesentlichen auch nur durch die aus dem hochgelegenen niederschlagsreichen und zum grossen Teil wasserundurchlässigen Schiefer- und Grauwacken-Formationen besitzenden Quellgebiete herabkommenden *linksseitigen* Zuflüsse beeinflusst. Von diesen zeichnet sich als besonders stürmischer und daher gefährlicher *Hochwasserfluss* die Eder mit ihrem, im niederschlagsreichen Carbon- und Devongebiet des Rothargebirges entspringenden linksseitigen Quellflüssen, wie namentlich *Nuhne* und *Orke* aus wegen der Grösse des Niederschlages des Wasserabflusses und des Gefälles der Täler. Ein grosser Teil der Wassermassen, die sich im Flutgipfel der unteren Eder vereinen, entstammt diesen Gewässern. Die Wassermassen der *Schwalm*, des grössten *rechtsseitigen* Zuflusses der Eder, bleiben im

Vergleich zu denen der Eder weit *unter* dem Betrage, der dem Verhältnisse der beiderseitigen Gebietsgrößen entsprechen würde. Die Schwalm ist daher weniger wichtig für die Anlage von Sperren, als die Eder. Nur in zweiter Linie würden die wasserreichsten der aus den Gilserbergen und dem Kellerwalde herabkommenden linksseitigen Zuflüsse der Schwalm, *Gilsa* und *Urfe*, sowie die im Basaltgebiete des niederschlagsreichen Vogelsberges entspringenden linksseitigen Zuflüsse der Fulda, *Lüder* und *Schlitz* mit der *Altfell* für die Anlage von Sperren in Frage kommen.

#### B. Flussgebiet der Werra.

Der Abflussvorgang bei Hochwasser ist in der Werra weniger ungestüm, als in der Fulda, infolge einer günstigeren Gliederung des Gewässernetzes und andersartiger geologischer Verhältnisse. Das Gesamtgebiet der Werra verteilt sich in eine grössere Anzahl kleinerer, untereinander nur in losem Zusammenhange stehender, Entwässerungsfelder. Ihm fehlt namentlich ein Wasserlauf, der in ähnlicher Weise den Abflussvorgang der Hochfluten beherrscht, wie die Eder im Fuldagebiete. Wasserundurchlässige Bodenschichten haben ausserdem eine weit geringere Verbreitung, als im linken Fuldagebiete. Buntsandstein- und Muschelkalk sind in weit höherem Masse die vorherrschenden Gesteinsarten; nur die aus dem im porphyr-, granit- und gneisreichen thüringer Waldgebirge gelegenen Quellgebiete herabkommenden *rechtsseitigen* Zuflüsse der oberen Werra, führen einerseits, namentlich bei Schneeschmelzen oder starken Gewitterregen, gefährdende Hochfluten und würden sich andererseits, des wasserundurchlässigen Bodens wegen, zur Anlage von Sperren gut eignen. Da jedoch der jährliche Wasserzufluss der Werra ein sehr bedeutender, annähernd der gleiche ist, wie bei der Fulda, so würde eine Anlage von Sperren zur Aufspeicherung von Vorratswassermengen sehr erwünscht sein. Doch bedürfte es hierzu einer genaueren

Untersuchung der Bodenverhältnisse in den einzelnen Flusstälern. Ausgeschlossen ist es nämlich nicht, dass sich, wie es vielfach im Wesergebiet vorkommt, streckenweise in das wasserdurchlässige Buntsandsteinmassiv eingebettet, wasserundurchlässige Boden- und Gesteinsarten vorfinden, welche die Anlage von Staubecken ohne bedeutende kostspielige Dichtungsarbeiten an den Sohlen, zulassen.

---

### C. Flussgebiet der Diemel.

Die *Diemel* und ihr Hauptquellarm, die *Hoppecke*, in deren Niederschlagsgebieten undurchlässige Bodenarten und stark wellige Oberflächenformen vorherrschen, sind, wie die Eder, ausgesprochen stürmische Hochwasserflüsse. Es ist daher wünschenswert, durch Sperren im Quellgebiete und oberen Lauf der Diemel die gefahrdrohenden Hochfluten von ihrem gutangebauten Mittel- und Unterlaufe und von dem Wesertale fernzuhalten.

---

### D. Flussgebiet der Leine und Aller.

Von dem, fast in seiner ganzen Ausdehnung im Buntsandsteinmassiv liegendem Gebiete des stark angebauten und industriereichen oberen und mittleren Laufes der *Leine*, kommen nur die aus dem undurchlässigen Urgebirge des niederschlagsreichsten unserer deutschen Mittelgebirge, des Harzes, entspringenden Quellbäche der *Oder* und die *Söse*, die Hauptzuflüsse der in die Leine unterhalb Northeim mündenden *Ruhme*, in Betracht für die Anlage von Sperren. Besonders die in engen und steilen, tief eingeschnittenen und schluchtenreichen Tälern mit sehr bedeutendem Gefälle zur Oder herabstürzenden Gebirgsbäche führen mit ihren plötzlich eintretenden Hochfluten gewaltige Massen Gerölls in die Oder und Ruhme hinab, sodass im Lauf der Jahrhunderte das Odertal bis weit hinab mit Felstrümmern, Geröll und Sand angefüllt ist und jahraus, jahrein, die Hochfluten grosse

Uferstrecken verwüsten. Talsperren in den wichtigsten Flussläufen, in Verbindung mit einer planmässig durchgeführten Wildbachverbauung, würden zwar von wesentlichem Erfolg sein, ihre Anlage sich jedoch nur *da* empfehlen, wo ihre Verwertung als Kraftquellen oder zu Wasserleitungen und Industriewässern aller Art die aufzuwendenden bedeutenden Kosten rechtfertigt. Bei dem reichen industriellen Gebiete dieser Wasserläufe ist dies bei einzelnen derselben tatsächlich der Fall. Günstig für die Anlage von Staubecken ist dabei, dass die hierzu geeigneten Täler, ausserhalb der von der Industrie selbst in Anspruch genommenen Teile, nur minderwertigen Waldbestand oder Weideland enthalten.

Fast die gleichen Verhältnisse finden sich in den auf dem Nordwesthange des Oberharzes liegenden Quelltälern der zur Leine fliessenden *Innerste* und der zum Allergebiet gehörenden *Oker* mit ihren Nebenflüssen *Radau*, *Ecker* und *Ilse*. Jedoch tritt hier in manchen Tälern als Hindernis bei einer Anlage von Sperren, ausser der nicht im Verhältnisse zum Nutzen stehenden Kostspieligkeit, noch der Widerstand hinzu, der sich im grossen Publikum gegen das Eindringen der prosaischen Industrie in die sagen- und poesiereichen Harztäler geltend machen wird.

Es ist auch nicht zu leugnen, dass das weitere Eindringen der Industrie in die Täler den Naturgenuss schmälert, und dass die *Naturschönheit* mancher Täler, deren Hauptreiz in dem Wechsel zwischen lieblicher Idylle und wilder Felsenromantik liegt, Einbusse erleiden wird, wenn erst ruhige Wasserflächen die Felsentrümmer überdecken, wo jetzt wildschäumende Giessbäche hindurchbrausen. Deshalb ist von uns bei der Auswahl der Sperren darauf gerücksichtigt, dass solche Partien der Täler geschont werden, auch wenn sie zur Anlage der Sperren weit geeigneter wären.

Im Gegensatz zu den Harztälern liegt bei den für die Sperren in Aussicht genommenen Tälern im Fulda- und Diemelgebiete die Befürchtung einer Einbusse an Natur-

schönheit nicht vor. Im Gegenteil würden die zwar auch lieblichen, aber doch im ganzen eintönigen Täler hier durch die das ganze Bild belebenden waldumkränzten Seeflächen an Abwechslung und Reiz gewinnen.

---

Bevor nun näher auf die in Betracht gezogenen Talsperren eingegangen wird, soll zunächst nachgewiesen werden, dass die in der Presse immer wieder auftauchenden Bedenken, ob auch bei Wassermangel wie im verflossenen Jahre, die von seiten der Regierung behauptete Sicherheit der für die Zwecke der Hemfurter Talsperre erforderlichen Wassermengen vorhanden ist, gegenstandlos sind.

---

## 2) Die Hemfurter Talsperre.

Die Sperre soll 170 Mill. cbm. Wasser fassen, von denen die unteren 20 Mill. cbm. als eiserner Bestand für ausnahmsweise trockene Jahre verbleiben sollen. Rechnet man, dass von dem Reste von 150 Mill. cbm während einer 100tägigen (= 8,64 Mill. sekundlichen) Trockenzeit bei einer Wasserfläche des Beckens von 10 qkm und im Laufe des Flusses etwa 10 Mill. cbm durch Verdunstung und Versickerung verloren gehen, so verbleiben 140 Mill. cbm  $= \frac{140}{8,64} = 16,20$  cbm/sec. Zufluss für die Weser bis zur Entnahmestelle des Kanalspeisewassers bei Rinteln. Da der Kanal, wenn ausser der Weser alle anderen beteiligten Flüsse versagen, die Weser mit 7,32 cbm/sec. in Anspruch nimmt, so verbleiben derselben *unterhalb* Rinteln ein Zufluss von  $16,20 - 7,32 = 8,88$  cbm/sec., der *unterhalb* der Allermündung bei Annahme eines weiteren Verlustes von 10 Prozent, noch 8,0 cbm/sec. betragen würde. Die genannten Wasserzuführungen würden die natürlichen Sommer-Mittel Niedrigwasserstände heben: bei *Münden* um etwa 35 cm, bei *Karlshafen* um 25 cm, bei *Minden* um 9 cm, bei *Allermündung* um 4 cm, und

und Wassertiefen erzeugen von bzw. 1,36 m; 1,46 m; 1,58 m und 1,94 m (siehe Tabelle II lfd. No. 1).

Auch nach den übereinstimmenden Ergebnissen der auf verschiedene Weise angestellten Untersuchungen der Weserstrombauverwaltung und der Landesanstalt für Gewässerkunde über die Frage, auf welches Mass der Wasserspiegel der Weser durch die Edertalsperre gehoben werden kann, würden selbst in einem durch aussergewöhnlich niedrige Wasserstände sich auszeichnenden Jahre, wie 1892, Mindesttiefen von nahezu 1 m oberhalb *Karlshafen* und über 1,1 m in den unterhalb anschliessenden Wasserstrecken sich erzielen lassen. Für gewöhnlich aber würden diese Wassertiefen, wie oben gesagt, 1,36 resp. 1,46 m betragen.

Das verflossene Jahr ist ein solches Ausnahmejahr gewesen, in dem auch der eiserne Bestand angegriffen worden wäre. Da die Wasserklemme unmittelbar nach den niederschlagsreichen Monaten April und Mai einsetzte, so kann man mit Sicherheit voraussetzen, dass das Staubecken vollkommen angefüllt gewesen sein würde, als die Folgen der Dürre im Flusse bemerkbar wurden. Es hätten demnach bei Beginn des Wassermangels die vollen 170 Mill. cbm zur Verfügung gestanden. Selbst im Monat Juni war der sekundliche Zufluss der Eder an dem Orte der Sperre noch so bedeutend — 4,7 cbm/sec. —, dass ein Teil desselben als Überschuss zur Kanalspeisung hätte verwendet werden können. Erst Anfang Juli begannen die, die Schifffahrt und den Grundwasserstand beeinträchtigenden Niedrigwasserstände und dauerten ununterbrochen bis Anfang November, sodass volle 4 Monate, rund 120 Tage, die Wasserklemme dauerte. Von dem Vorrat von 170 Mill. cbm würden während dieser Zeit rund 12 Mill. cbm durch Verdunstung und Versickerung verloren gegangen sein, sodass im ganzen 158 Mill. cbm oder

$$\frac{158\,000\,000}{120 \cdot 86400} = 15,24 \text{ cbm/sec.}$$

während der Dauer des Wassermangels der Weser hätten zugeführt werden können.

Bei dieser Wasserzuführung würde die *vorjährige* mittlere Wassertiefe unterhalb *Münden* nicht unter 1,12 m, bei *Minden* nicht unter 1,33 m gesunken sein. Nach amtlichen Feststellungen betrug nämlich in der Trockenperiode die durchschnittliche Durchflusswassermenge bei *Münden* 25,4 cbm/sec., dazu der Zuschuss aus dem Becken von 15,24 cbm/sec. = 40,64 cbm/sec., was dort einer Wassertiefe von 1,12 m entspricht. Da bei Rinteln 7,32 cbm/sec. für die Kanalspeisung abgehen, so würden von hier ab nur noch  $15,24 - 7,32 = 7,92$  cbm/sec. der Weser zugeführt worden sein. Bei *Minden* betrug die durchschnittliche Durchflusswassermenge 38,4 cbm/sec., dazu 7,92 cbm/sec. = 46,32 cbm/sec., was einer Wassertiefe von 1,33 m entspricht, wie oben angegeben. Selbst bei so aussergewöhnlichen Witterungsverhältnissen, wie die vorjährigen, würde also die Talsperre nicht nur nicht versagt, sondern sogar ausser der regelmässigen vollen Kanalspeisung eine nicht unwesentliche, der Schifffahrt und Landwirtschaft zu gute kommende Erhöhung der Niedrigwasserstände herbeigeführt haben. Ein besserer Beweis für die Zuverlässigkeit der amtlichen Berechnungen in bezug auf die Auskömmlichkeit und den Nutzen der Hemfurter Sperre konnte garnicht geführt werden, als ihn die tatsächlichen Verhältnisse des verflossenen Jahres selbst gewähren.

Auch darin war das verflossene Jahr ein Ausnahmjahr, dass während der ganzen heissen 4 Sommermonate kein nennenswerter Gewitterregen niedergegangen ist, ein in Gebirgsgegenden gewiss seltener Fall. Bedenkt man nun, dass ein einziger mittelstarker Gewitterregen mit einer durchschnittlichen Regenhöhe von 15—20 mm aus dem rund 1400 qkm grossen Niederschlagsgebiete des Hemfurter Staubeckens unter Annahme einer Abflussmenge von 50 Prozent: 10 bis 14 Mill. cbm Wasser dem Becken zuführen würde, so kann mit Sicherheit behauptet werden, dass eine solche Wassersnot, wie die vorjährige, beim Vorhandensein der Sperre für das Wesertal nicht mehr eintreten kann.

Es hat auch das verflossene Jahr wieder bewiesen, dass die Weser ein sehr wasserreicher Fluss ist, der durch die eigentümlichen Bodenverhältnisse der Quellgebiete bei weitem nicht so den Schwankungen der Wasserführung ausgesetzt ist, als die in höheren Gebirgen entspringenden Flüsse, wie Elbe und Oder. Bei der Bereisung des Quellgebietes der Weser gegen Ende der Wasserklemme zeigte es sich recht auffallend, dass trotz des monatelangen Fehlens jeglichen Niederschlags die grösseren Quellbäche im ganzen Gebiete noch sämtlich Wasser führten, und die ganze Wasserführung der Hauptnebenflüsse der Weser zeigte, dass ihnen ein bedeutender *unterirdischer* Zufluss zu teil werden muss. Es liegt daher besonders nahe, durch weitere Talsperren diesen Wasserreichtum der Quellflüsse der Weser zum Nutzen der Landwirtschaft, Schiffahrt und Industrie aufzuspeichern und zugleich das ganze Flusstal gegen Hochwasserschäden nach Möglichkeit zu schützen, — besser und weniger den Wirtschaftsbetrieb störend, wie solcher Schutz durch die Massnahmen des Gesetzes zur Freihaltung der Überschwemmungsgebiete u. s. w. je wird erreicht werden können.

---

### 3) Lage und Wirksamkeit der von uns ausgesuchten Sperren im Allgemeinen.

(Hierzu die Tabellen.)

Die persönlichen Besichtigungen des ganzen fraglichen Gebietes sowie Erkundigungen betreffs der einschlägigen wirtschaftlichen Verhältnisse an Ort und Stelle haben ergeben, dass im ganzen sich mindestens an 30 Stellen Sperren anlegen lassen, die der Forderung, einerseits Schutz gegen Hochwasserschäden zu gewähren, andererseits ein Aufspeichern von grösseren Wassermengen für trockene Jahreszeiten zu ermöglichen, entsprechen. Von dieser Gesamtsumme entfallen 8 auf das Fulda-, 3 auf das Werra-, 4 auf

das Diemel-, 11 auf das Leine-, 4 auf das Allergebiet. Im ganzen können in den Staubecken 320 Mill. cbm Wasser aufgespeichert werden, von denen rund 170 Mill. von Minden resp. Karlshafen ab, die übrigen 150 Mill. von der Allermündung ab, der Weser zugeführt werden. Die Hochwasserschutzräume reichen aus zur Aufnahme einer mittleren Hochflut aus den gefahrdrohendsten Quellgebieten der Weser und vermindern dadurch wesentlich die Gefahr vor dem Schadenhochwasser selbst einer aussergewöhnlich grossen Hochflut im ganzen Wesergebiete. Die Gesamtkosten für die 30 Sperren mit 320 Mill. cbm Wasservorrat betragen rund 107 Mill. Mark, sodass 1 cbm aufgespeicherten Wassers 33,4 Pfg. kostet, gegenüber 7,5 Pfg. der von der Regierung geplanten Hemfurter Talsperre, — (aber 14,3 bis 120 Pfg. pro cbm bei den schlesischen Hochwasserschutz-Stauweihern). Dieser auf den ersten Blick ausserordentlich grosse, zu ungunsten der 30 Sperren gegenüber der Hemfurter Sperre sprechende, Kosten-Unterschied würde jedoch nur dann tatsächlich einen Schluss auf die wirkliche *Rentabilität* der Sperren zulassen, wenn die Ausnutzung des Wassers unter annähernd gleichen Verhältnissen und Bedingungen *bei allen Sperren* stattfinden würde, und wenn der Schutz, den die einzelnen oder die Gesamtheit der Sperren dem Flusstale gegen Hochwasserschäden gewähren, der *gleiche* wäre.

Während letzterer Schaden sich überhaupt schwer schätzen lässt, kann man mit annähernder Sicherheit *denjenigen* Nutzen in Geldwert ausdrücken, den die einzelnen Sperren mit ihrem Wasservorrat durch Erzeugung von Wasserkraften, durch Bewässerung von Ländereien, durch Abgabe von Wasser zu Trinkwasserleitungen, durch Verwertung der Stauwasserbecken zur Fischzucht u. s. w., neben der Speisung des Kanals und Erhöhung des Niedrigwasserstandes der Flüsse gewähren.

Der *Wert* einer Sperre nun, d. h. ihre *grössere oder ge-*

*ringere Rentabilität*, lässt sich nicht aus denjenigen Kosten ersehen, auf die sich 1 cbm des *aufzuspeichernden* Wassers stellt, indem man einfach die *volle* Bausumme als *unverzinsliches* Kapital betrachtet, sondern: will man den Wert von Sperren gegeneinander abwägen, so müssen einmal die zu erzielenden jährlichen Einnahmen als Zinsen eines Kapitals betrachtet werden, das von der Bausumme abgezogen wird, und sodann muss als Einheit nicht 1 cbm des *aufgespeicherten*, sondern des durch das Auffangen in den Sperren *nutzbar* zu machenden Wassers der Berechnung der Kosten (für 1 cbm Wasser) zu grunde gelegt werden. Vergleicht man unter diesen Gesichtspunkten die oben genannten Sperren mit der Hemfurter Sperre, so ergibt sich folgendes:

Durch die 30 Sperren lassen sich erzielen in minimo:

(s. Tab. I, Sp. 18) rund 11000*)	
HP à 80**) Mk. p. Jahr	= 880000 Mk.
(s. Tab. I, Sp. 19) an Zins für	
rund 2300 ha Fischteich	
à 100**) Mk. p. Jahr	= 230000 „
(s. Tab. I, Sp. 20) an Zins für	
194 Mill. cbm Wasser zu Be-	
wässerungszwecken à 1 Pfg.	
p. Jahr	= <u>1,940000 „</u>
	zusammen 3,050000 Mk. = etwa
	76 Mill. Mk. Kapital.

Diese 76 Mill. Mark gehen von der Bausumme von rund

---

\*) Wahrscheinlich werden rund 15000 HP gewonnen werden (Siehe Bemerkung zu Tabelle I, Spalte 18.)

\*\*) Professor Backhaus nimmt in seinem Aufsatz „Geregelte Wasserwirtschaft“ (Heft 8 der „Woche“ 1905) den Wert einer Pferdekraftstunde bis zu 10 Pfg., also für das Jahr mit 3000 Pferdekraftstunden bis zu 300 Mk. (statt der obigen 80 Mk.), und den Ertrag eines ha Fischteiches bis zu 1000 Mk. pro Jahr (statt wie oben 100 Mk.) an.

107 Mill. Mark ab, es bleiben 31 Mill. Mark: 590 \*) Mill. cbm Nutzwasser = 5,3 Pfg. pro 1 cbm Nutzwasser.

Bei der Hemfurter Sperre würden unter denselben Voraussetzungen von der Bausumme von 12,7 Mill. Mark abgehen für:

rund 2000 HP à 80 Mk. p. Jahr = 160000 Mk,

an Zins für 1000 ha Fischteich

à 50 Mk.\*\*) p. Jahr = 50000 „

an jährlichen Einnahmen zusammen 210000 Mk. = etwa 5,25 Mill. Mk. Kapital;

es bleiben demnach  $12,7 - 5,25 = 7,45$  Mill. Mark: 375 \*\*) Mill. cbm Nutzwasser = rund 2 Pfg. pro 1 cbm Nutzwasser.

Da die Hemfurter Sperre neben dem Vorrätighalten des Wassers für die Kanalspeisung ihren Wasservorrat lediglich zur Erhöhung des Niedrigwasserstandes im Flusse verwenden soll, so ist die Abgabe zu Bewässerungs- und anderen Zwecken, bei denen das Wasser zum grossen Teil dem Flussbett verloren gehen würde, nicht zulässig und daher hier nicht in Rechnung gezogen.

Aus dieser Berechnung ergibt sich, dass sich der Wert der gesamten 30 Sperren gegen den der Hemfurter Sperre wie 2,7 zu 1 verhalten würde. Wesentlich anders aber stellt sich das Verhältnis des Wertes der einzelnen, aus mehr oder weniger vorteilhaften Sperren zusammengestellten Sperrengruppen, zu dem Werte der Hemfurter Sperre. Solcher, nach dem Nutzwerte ihrer Sperren abzuschätzenden Gruppen kann man 3 annehmen:

---

\*) An Nutzwasser sind gerechnet etwa 75% des jährlichen Wasserzuflusses (siehe Tabelle Nr. I, Spalte 6). Bei der Hemfurter Sperre beträgt letzterer nach amtlichen Ermittlungen rund 500 Mill. cbm, also ihr Nutzwasser 375 Mill. cbm.

\*\*) Nur für Fischteiche bis zu 500 ha Grösse sind 100 Mk. jährlicher Zins berechnet, für grössere nur 50 Mk.

*Gruppe A* umfasst die 7 Sperren der wichtigsten Hochwasserflüsse Eder und Diemel und ihrer linksseitigen Nebenflüsse.

*Gruppe B* umfasst 10 Sperren und zwar je 2 im Schwalm- und Diemel-Gebiete und 6 Sperren in den wichtigeren Harztälern des Leine- und Aller-Gebietes.

*Gruppe C* endlich umfasst die übrigen 17 Sperren in den minder wichtigen Zuflüssen der Fulda, Werra, Leine und Aller.

Berechnet man in der oben angedeuteten Weise den Wert der einzelnen Sperrengruppen, so ergibt sich, dass beispielsweise der Wert der *Gruppe B* (s. Tabelle I, lfd. No. 8—17, Spalte 22) auf 2,4 zu 1, für die *Gruppen A und B* zusammen auf 0,15 zu 1 stellen; und schliesslich würde für die *Gruppe A* allein der kapitalisierte Betrag für die jährlichen Einnahmen den Betrag der vollen Bausumme übersteigen. Der Nachweis hierfür wird bei der Besprechung der einzelnen Sperren geführt werden.

Es liegt daher nahe, hieraus den Schluss zu ziehen, dass es dann ja weit vorteilhafter wäre, statt der Hemfurter Sperre die Sperren der Gruppen A und B zu bauen, denn einmal stellen sich die Kosten des nutzbaren Wassers dieser Sperren A und B zu denen der Hemfurter Sperre nur wie 0,15 zu 1, und sodann lassen sich in diesen Sperren rund 230 Mill. cbm (s. Spalte 12) statt 170 Mill. cbm Wasser aufspeichern. Dabei ist aber nicht berücksichtigt, dass bei Ersatz der Hemfurter Sperre durch irgend welche andere Staue *das Vorratswasser dieser Sperren in den trockenen Jahreszeiten dann auch nur, wie bei der Hemfurter, für Zwecke der Kanalspeisung und der Erhöhung des Niedrigwasserstandes des Flusses verwendet werden dürfte*, die Einnahmen aus Bewässerungen von Ländereien und zur Gewinnung einer grösseren Anzahl von Pferdekräften also in Fortfall kämen. Selbst bei der an sich vorteilhaftesten Sperrengruppe A würde unter denselben Voraussetzungen der vom Staate zu

leistende unverzinsliche Zuschuss immer noch fast das *Dreifache* (s. Seite 37) von dem für die Hemfurter Sperre erforderlichen betragen, und das Vorratswasser würde nur 130 Mill. cbm statt 170 Mill. cbm betragen. Also ein *gleichwertiger Ersatz* der Hemfurter Talsperre ist in *keinem* Falle durch die Sperren im Quellgebiete der Weser zu schaffen. So günstige Verhältnisse, wie bei der Hemfurter Sperre, finden sich nirgends anderen Ortes vor. Nur in dem Falle, dass aus irgendwelchen Gründen die Hemfurter Sperre *nicht* zur Ausführung kommen sollte, würde ein Ersatz derselben in einer Gruppe jener Sperren zu suchen sein. Wohl aber erscheinen manche Gruppen dieser Sperren geeignet, im *Verein* mit der Hemfurter Sperre eine sehr wesentliche Erhöhung des Nutzens dieser Sperre für das gesamte Wesertal herbeizuführen, worauf bei Gelegenheit der Besprechung der einzelnen Sperrengruppen näher eingegangen werden wird.

---

#### 4) Die Talsperren im Quellgebiete der Weser im einzelnen.

##### Vorbemerkung.

Bei der Auswahl der einzelnen Sperren sind folgende Rücksichten massgebend gewesen:

- 1) möglichst ausgiebiger Schutz gegen Hochwasser-Gefahren und Schäden,
- 2) möglichste Schonung des wertvollen Anbaues der Täler, so namentlich grösserer Ortschaften und industrieller Anlagen und solcher Teile der Täler, bei denen ein lebhafter Widerstand der Bevölkerung zu erwarten ist, z. B. in den wegen ihrer Naturschönheiten viel aufgesuchten Harztälern. In allen diesen Fällen ist es vorgezogen worden, entweder ganz auf eine Sperre zu verzichten oder sich mit kleineren Sperren zu begnügen, obgleich die Bedingungen für die Anlage eines grossen, in seiner Ausnutzung weit vorteilhafteren Beckens im übrigen sehr günstig sind.

Aus diesen Gründen sind auch die von der Regierung in Aussicht genommenen grösseren Sperren in der oberen Eder bei Battenberg und in der Diemel bei Helminghausen, sowie in der Oker oberhalb Ronkerhall zwar gleichfalls vorgesehen, aber zur Schonung bewohnter Orte eingeschränkt und ihr hierdurch verringerter Fassungsraum durch eine Anzahl kleinerer Sperren in den Nebenflüssen ersetzt worden.

---

## A) Die Sperren der Gruppe A.

(s. Tabelle I, lfd. Nr. 1—7).

### a) Gruppe A für sich allein.

*Hochwasserschutz und Wasservorrat:* Die Sperren der Gruppe A liegen mit Ausnahme der oberen Edersperre bei Dodenau (s. lfd. No. 5) in den in bezug auf Hochwasserführung gefahrdrohendsten und geschiebereichsten Zuflüssen der Eder und Diemel. Die Sperren unter A 1—5 (lfd. No. 1—5) in der Eder und ihren linksseitigen Zuflüssen, fassen mit ihren Schutzzräumen rund 23 Mill. cbm Wasser, und genügen zur Aufnahme des Schadenhochwassers dieser gefährlichen Hochwasserflüsse.

Die Hochwasserschutzräume der Sperren unter A 6 und 7 (s. lfd. No. 6 und 7) in der Diemel oberhalb der Hoppekemündung und in der Itter, einem Zufluss der Diemel, (in welcher letzteren ein Tunnelkanal die Hälfte des Jahresabflusses der wasserreichen stürmischen oberen Hoppeke führen soll,) reichen mit ihrem Fassungsraum von 14 Mill. cbm aus zur Aufnahme des Schadenhochwassers der Flutmengen, die bei der Hoppekemündung der Diemel zueilen, sodass der mittlere und untere Lauf derselben gegen Hochwassergefahren sehr wesentlichen Schutz erhalten würden, da die in *diesem* Fluss-teile hinzutretenden Zuflüsse weniger gefahrdrohend sind, als die obengenannten Quellflüsse.

*Kosten:* Die Kosten der Hemfurter Sperre sind, wie S. 33 vorweg angedeutet, deswegen aussergewöhnlich nied-

rige im Vergleich zu den aufzuspeichernden Wassermengen, weil die günstige Lage des Staubeckens in einem langsam fallenden, teils ziemlich breiten Tale, das sich plötzlich bei Hemfurt bis auf wenig über 100 m Weite verengt, eine verhältnissmässig kurze Sperrmauer beansprucht, und weil die Kosten der *Sperrmauern allein* mit allen erforderlichen Einbauten schon durchschnittlich 75—90 Prozent der Gesamtkosten einer Sperre betragen. Dieser Umstand bewirkt auch, dass die Kosten mehrerer kleinerer Sperren stets wesentlich höher sich stellen, als die Kosten einer grossen Sperre mit gleichem Gesamtfassungsvermögen. Annähernd gleich günstige Verhältnisse, wie bei der Hemfurter Sperre, finden sich nur in den Sperren der Eder bei Dodenau und der Nebenflüsse Nuhne und Aar, sowie in der oberen Diemel unterhalb Helminghausen vor. Was aber diese und die übrigen Sperren unter A hauptsächlich empfehlenswert macht, ist, dass neben dem Schutze gegen Hochwassergefahren durch ihre Lage in den hochgelegenen niederschlagsreichsten Gebieten des ganzen Gebirges und in den Tälern, die teils industrielle Anlagen bereits besitzen, teils ein Entstehen und Ausdehnung solcher Anlagen ausserordentlich begünstigen, die Möglichkeit geboten ist, die aufgefangenen Wassermengen als Kraftwasser für elektrische Anlagen aller Art auszunutzen. Daneben eignen sich die Staubecken mit ihren grossen, fast stets gefüllt bleibenden Reserve-Bassins — (= eiserner Bestand), — in den an sehr geschätzten Fischarten reichen Gebirgswässern in hohem Masse zur Fischzucht, und schliesslich kann ein grösserer Teil der aufgespeicherten Wassermengen zu Bewässerungen der wiesenreichen Talsohlen der unterhalb liegenden Flussstrecken benutzt werden.

Was auf der einen Seite eine wesentliche Erhöhung der Kosten für das aufzufangende und aufzuspeichernde Wasser dieser Sperren gegenüber der Hemfurter Sperre veranlasst, nämlich die *grosse Zahl* der Sperren, trägt auf der anderen

Seite dadurch, dass das Wasser auf weite Räume verteilt, lokal weit besser ausgenutzt werden kann, dazu bei, die Sperren trotz des grösseren Anlage-Kapitals mit der Zeit rentabler zu machen, als die grosse Hemfurter Sperre. So können beispielsweise durch die Sperren gewonnen werden:

(siehe Tabelle I, Sp. 18) für 5100 HP à 80 Mk.	= 408000 Mk.
(siehe Tabelle I, Sp. 19) für 1058 ha Fischteich à 100 Mk.	= 105800 „
(siehe Tabelle I, Sp. 20) für 78 Mill. cbm Wasser für Bewässerungen à 1 Pfg.	= 780000 „
	<hr/> Sa.: 1293800 Mk.

jährliche Einnahmen, die einem Kapitale von etwa 32,50 Mill. Mark entsprechen, sodass tatsächlich, worauf oben (S. 33) bereits hingewiesen war, durch die kapitalisierten jährlichen Einnahmen die Baukosten-Summe von 27 Mill. Mark um rund 5,50 Mill. Mark (s. Tabelle I Spalte 21) überschritten würde, mithin die Sperren in kürzester Zeit sich *gut* rentieren würden. Aber sie vermögen *für sich allein* die Hemfurter Sperre *nicht* zu ersetzen, wie hier in bezug auf *die Kosten* näher nachgewiesen werden soll.

Soll nämlich die Sperrengruppe A die Hemfurter Sperre *ersetzen*, so darf ihr Wasservorrat auch nur entsprechend dem der Hemfurter Sperre zur Erzeugung von etwa 2000 HP. und zur Fischzucht zwecks Erzielung von Einnahmen mitbenutzt werden:

2000 HP à 80 Mk.	= 160000 Mk.
1058 ha Fischteich à 100 Mk.	= 105800 „
	<hr/> Sa. 265800 Mk.

jährliche Einnahmen, die einem Kapital von etwa 6,50 Mill. Mark entsprechen, so dass von der Baukostensumme von 27 Mill. Mark rund 20,50 Mill. Mark, also fast das Dreifache, als unverzinslicher Staatszuschuss gegenüber 7,45 Mill. Mark bei der Hemfurter Sperre gegeben werden müsste, worauf

(auf Seite 33) bereits hingewiesen war. 1 cbm Nutzwasser würde sich auf etwa 6 Pfg. gegenüber 2 Pfg. bei der Hemfurter Sperre stellen.

b) Gruppe A im Verein mit der Hemfurter Sperre.

*Hochwasserschutzraum und Wasservorrat:* Im Verein mit der Hemfurter Sperre fassen die *Hochwasserschutzräume* der Sperren im oberen Edergebiete (s. Tabelle I, lfd. No. 1—5 und No. 31, Spalte 13)  $23 + 45 =$  rund 70 Mill. cbm, so dass eine mittlere Hochflut von etwa 15 Prozent des Jahresabflusses des Edergebietes bei Hemfurt, der nach amtlichen Angaben rund 500 Mill. cbm beträgt, nahezu aufzufangen und damit das Schadenhochwasser der gefährlichen Eder von der Fulda ferngehalten werden kann.

Zu dem Gebrauchsvorrat der Hemfurter Sperre von 140 Mill. cbm nach Abzug des Verlustes durch Verdunstung pp. tritt für die Erhöhung der Niedrigwasserstände die Hälfte der zu Bewässerungszwecken verwendeten Vorratswassermengen der Sperren A mit  $\frac{78}{2} = 39$  Mill. cbm (s. Tabelle I, Spalte 20) hinzu, so dass im ganzen 179 Mill. cbm  $= \frac{179,0}{8,64} = 20,72$  cbm/sec. Wasserzufluss (s. Tabelle II, lfd. No. 9) für die Weser während einer 100tägigen Wasserklemme zur Verfügung stehen.

Davon gehen ab für die Kanalspeisung 7,32 cbm/sec., bleiben 13,40 cbm/sec. Zufluss für die Weser unterhalb Rinteln. Diese Wasserzuführung würde bei *Minden* das MNW. von — 0,16 m a. P. um 14 cm heben, was einer Wassertiefe von 1,63 m entspricht. Oberhalb Rinteln bis zur Diemelmündung würde der volle Zufluss von 20,72 cbm/sec. verbleiben, der den MNW. bei Karlshafen von — 0,18 m a. P. um 32 cm und damit auf eine Wassertiefe von 1,53 m heben würde.

Für die Wasserzuführung bei *Münden* würden zu den 140 Mill. cbm der Hemfurter Sperre  $\frac{46,50}{2} =$  rund 23,00

Mill. cbm. aus den Sperren des oberen Edergebietes unter A 1—5 (s. Tabelle I, Spalte 20) hinzukommen, also im ganzen 163 Mill. cbm zur Verfügung stehen, d. h.  $\frac{163}{8,64} = 18,90$  cbm/sec., welcher Zufluss das MNW. von — 0,95 a. P. um 41 cm und damit auf eine Wassertiefe von 1,42 m heben würde. Für die Erhöhung des MNW. unterhalb Aller-mündung verbleiben nach weiterem Verluste von 10 Prozent von dem Zufluss bei Minden (13,40 cbm/sec.) 12,06 cbm/sec. Zufluss, welcher das MNW. von — 0,44 a. P. um 6 cm und damit auf eine Wassertiefe von 1,96 m heben würde.

*Kosten:* (s. Tabelle I, lfd. No. 31) Die Kosten für 1 cbm Nutzwasser in den sämtlichen Sperren unter A im Verein mit der Hemfurter Sperre würden sich, wie folgt, berechnen: Von der Gesamtbaukostensumme von  $27,00 + 12,70 = 39,70$  Mill. Mark würden durch die kapitalisierten jährlichen Einnahmen die auf Seite 37 und 32 berechneten  $32,50 + 5,25 = 37,75$  Mill. Mark abgehen, so dass  $39,70 - 37,75 = 1,95$  Mill. Mark unverzinsliche Kosten verbleiben würden. Das zur Verfügung stehende Nutzwasser beträgt  $336 + 375 = 711$  Mill. cbm, so dass 1 cbm Nutzwasser sich auf den geringen Betrag von rund 0,3 Pfg. stellen würde. Mithin würden diese Sperren in ihrer Gesamtheit als eine ausserordentlich günstige Kapitalsanlage betrachtet werden müssen, da der Staat an unverzinslichem Zuschuss nur die Summe von rund 2 Mill. Mark gegenüber der Summe von 7,45 Mill. Mark (s. Seite 32) für die Hemfurter Sperre allein zu zahlen hätte, und da bei den Kosten von 0,3 Pfg. pro 1 cbm Nutzwasser gegenüber dem entsprechenden Preise bei der Hemfurter Sperre von 2 Pfg. eine Rentabilität der gesamten Sperren in kurzer Frist eintreten wird, während die Hemfurter Sperre allein wohl stets jährliche Staats-Zuschüsse erfordern wird. Ausserdem stehen in den gesamten Sperren A und Hemfurter Sperre 300 cbm Vorratswasser, gegenüber 170 Mill. cbm der Hemfurter Sperre, zur Verfügung für Zeiten von Wasser-klemmen.

## B) Sperren der Gruppe B.

### a) Gruppe B für sich allein.

*Hochwasserschutzraum und Wasservorrat:* Die Sperren unter B 5—7 (Tabelle I, lfd. No. 12—14 im Oder- und Sösegebiete haben neben dem Vorteile einer für ihre Verwertung als Kraftsperren sehr günstigen Lage in einem ausserordentlich industriereichen Gebiete grosse Wichtigkeit für das wirtschaftliche Gedeihen des Oder- und Ruhmetales, die durch die massenhafte Geröllführung der aus dem Oberharze herabstürzenden Gebirgsbäche und durch die Macht der Hochfluten in hohem Grade leiden. Auch die der Innerste zufließende Grane mit dem Farley-Bache (Sperre B 8, lfd. No. 15) und die der Aller zuströmende Oker (Sperren B 9 und 10, lfd. No. 16 und 17) sind reissende, starke Geröllmassen führende Hochwasserflüsse. Daher empfiehlt es sich, in allen Sperren der hochwassergefährlichen Harzbäche durch besondere, etwa 2 m hohe Abschlussmauern die oberen Teile der Becken als gesonderte *Geröllsperren* auszubilden, die nach Bedarf bequem vom Wasser und den aufgefangenen Geröllmassen entleert werden können, ohne das Hauptbecken in seinem Betriebe zu stören. Die Sperren B 5—8 fassen in ihren Becken zusammen 34 Mill. cbm Gebrauchswasser (s. Tabelle I, Spalte 13 und 14), die Sperren B 9 und 10 = 20,50 Mill. cbm, so dass unter Berücksichtigung des Verlusts durch Verdunstung und Versickerung etwa 30,5 bzw. 19,0 Mill. cbm, oder rund 3,5 bzw. 2,3 cbm/sec. während einer Wasserklemme von 100 Tagen für die infolge ihres wasserdurchlässigen Bodens sehr wasserbedürftigen Ländereien des mittleren Leine- und des unteren Allertales verbleiben. Die Hochwasserschutzräume der Sperren B 5—10 reichen aus zur Aufnahme einer mittleren Hochflut der wichtigsten Hochwasserzuflüsse der Leine und Aller aus dem Harze.

Der Hauptwert der Sperren unter B 1—4 liegt darin, dass sie die Hochfluten einiger der wichtigeren Hochwasser-

bäche im Schwalm- und Diemelgebiete in ihren 24 Mill. cbm fassenden Becken auffangen können.

*Kosten*: Durch die Sperrengruppe B sind im ganzen zu erzielen

(siehe Tabelle I, Sp. 18) für 3230 HP à 80 Mk.	= 258400 Mk.
(siehe Tabelle I, Sp. 19) für 706 ha Fischteich à 100 Mk.	= 70600 „
(siehe Tabelle I, Sp. 20) für 62 Mill. cbm für Bewässerungen à 1 Pfg.	= 620000 „
	<u>Sa. 949000 Mk.</u>

jährliche Einnahmen, die einem Kapital von etwa 23,70 Mill. Mark entsprechen, welches von der Bausumme von 30,60 Mill. Mark (s. Sp. 6) abgehen würde, so dass sich 1 cbm Nutzwasser auf  $\frac{6,90}{144} =$  rund 4,8 Pfg. gegenüber dem Betrag von 2 Pfg. bei der Hemfurter Sperre stellen würde (s. Spalte 22). Hieraus geht hervor, dass die Sperrengruppe B an sich nicht so vorteilhaft ist, wie die Hemfurter Sperre, abgesehen davon, dass sie die Zwecke dieser Sperre überhaupt nicht zu erfüllen vermag.

b) Gruppe B im Verein mit der Gruppe A.

*Kosten*: Mit den Sperren der Gruppe A zu einer Gruppe zusammengefasst, würden sich die Kosten für 1 cbm Nutzwasser der vereinigten Sperren A und B wie folgt stellen:

(siehe Tabelle I, Sp. 18) für 8330 HP à 80 Mk.	= 666400 Mk,
(siehe Tabelle I, Sp. 19) für 1764 ha Fischteich à 100 Mk.	= 176400 „
(siehe Tabelle I, Sp. 20) für 140 Mill. cbm für Bewässerungen à 1 Pfg.	= 1,400000 „
	<u>Sa. 2,242800 Mk.</u>

jährliche Einnahmen = etwa 56,16 Mill. Mark Kapital,

welches von der Bausumme von 57,60 Mill. Mark (s. Sp. 16) abgehen würde. 1 cbm Nutzwasser stellt sich daher auf  $\frac{1,44}{480} = \text{rund } 0,3 \text{ Pfg.}$  (s. Spalte 22) gegenüber 2 Pfg. bei der Hemfurter Sperre.

Die Gesamtsperren unter A und B würden sich also wesentlich günstiger, als die Hemfurter Sperre, stellen, wenn ihr Wasser voll ausgenutzt werden kann ohne Rücksicht auf Kanalspeisung und möglichst grosse Erhöhung der Niedrigwasserstände. Sollen sie aber die Hemfurter Sperre *ersetzen*, so würde ihre Rentabilität sich wesentlich verringern. Die Kosten für 1 cbm Nutzwasser würden sich dann folgendermassen berechnen: Entsprechend den Ansätzen bei der Hemfurter Sperre (s. S. 32) würden aus den Sperren im Fulda- und Diemel-Gebiete

für 2000 HP à 80 Mk.	= 160000 Mk.
(siehe Tabelle I, lfd. No. 1—11, Sp. 19)	
für 1058 + 108 + 100 = 1266 ha	
Fischteich à 100 Mk.	= 126600 „
	= 286600 „
	an jährlichen Einnahmen: Sa. 286600 Mk.
= etwa 7,15 Mill. Mk. Kapital erzielt werden.	

Dazu die jährlichen Einnahmen aus den Sperren im Leine- und Allergebiete (s. Tabelle I, lfd. No. 12—17)

(siehe Tabelle I, Sp. 18) für 1580 + 1090	
= 2670 HP à 80 Mk.	= 213600 Mk.
(siehe Tabelle I, Sp. 19) für 332 + 166	
= 498 ha Fischteich à 100 Mk.	= 49800 „
(siehe Tabelle I, Sp. 20) für (29,0 + 18,0)	
= 47,0 Mill. cbm für Bewässerungen	
à 1 Pfg.	= 470000 „
	Sa. 733400 Mk.

= etwa 18,30 Mill. Mk. Kapital.

Die Einnahmen sind also gleich den Zinsen von 17,15 + 18,30 = 25,45 Mark.

Kapital, welches von der Gesamtbausumme von 57,60 Mill. Mark abgehen würde. 1 cbm Nutzwasser würde sich daher auf  $57,60 - 25,45 = \frac{3215}{480}$  = rund 6,7 Pfg. gegenüber 2 Pfg. bei der Hemfurter Sperre stellen.

Aus allen diesen Vergleichen der Kosten und der Leistungsfähigkeit der Sperren der Gruppen A und B geht hervor, dass *nach keiner Richtung hin die Hemfurter Sperre durch irgend eine Gruppe von Sperren im Quellgebiete der Weser und ihrer wichtigeren Nebenflüsse, soweit sie hier in Betracht gezogen sind, voll ersetzt werden kann*, worauf im allgemeinen Teil schon hingewiesen war (s. Seite 33).

c) Gruppe B im Verein mit der Gruppe A und mit der Hemfurter Sperre.

*Wasservorrat*: Zu dem Gebrauchsvorrat der Hemfurter Sperre im Verein mit der Sperrengruppe A von zusammen 179 Mill. cbm (s. Tab. II, 9) tritt die Hälfte des für Bewässerungszwecke verfügbaren Vorrats der Sperrengruppe B 1—4 mit 8,0 Mill. cbm (s. Tab. II, No. 4—5) hinzu, so dass für die Aufhöhung der Niedrigwasserstände der Weser bis zur Allermündung im ganzen ein Zufluss von 187 Mill. cbm oder  $\frac{187}{8,64} = 21,64$  cbm/sec. vorhanden ist (s. Tab. II, 10 und 11). Hiervon für die Kanalspeisung 7,32 cbm/sec. ab, bleiben 14,32 cbm/sec. (s. Tab. II, 13) Zufluss für die Weser unterhalb Rinteln. Für die Flusstrecken von Rinteln bis hinauf zur Diemelmündung würde der volle Zufluss von 21,64 cbm/sec. und für die Strecke zwischen Diemelmündung und Münden nach Abzug des Zuflusses aus der Diemelsperre ein Zufluss von 19,33 cbm/sec. verbleiben.

Diese Zuflussmengen würden die MNWstände bei *Münden* um 42 cm, bei *Karlshafen* um 33 cm, bei *Minden* um 15 cm und damit auf Wassertiefen von bzw. 1,43, 1,54 und

1,64 m heben. Zu dem um 10 Prozent sich vermindernenden Zuflusse bei Minden treten unterhalb der Allermündung die Wasservorräte aus den Sperren B 5 bis 10 des Allergebietes mit 2,45 cbm/sec. (s. Tab. II, No. 12) hinzu. Der hierdurch auf 15,34 cbm/sec. erhöhte Zufluss würde den MNW-stand um 7 cm und damit auf eine Wassertiefe von 1,97 m heben.

*Kosten:* (s. Tab. I, lfd. No. 31) Die Kosten für 1 cbm Nutzwasser in den sämtlichen vorgenannten Sperren würden sich wie folgt berechnen: Von der Gesamtbaukostensumme von  $57,60 + 12,70 = 70,30$  Mill. Mark würden die kapitalisierten jährlichen Einnahmen von 56,16 (s. S. 41) + 5,25 (s. S. 32) = 61,41 Mill. Mark abgehen, so dass 8,89 Mill. Mark unverzinslicher Kosten verbleiben würden. Das zur Verfügung stehende Nutzwasser beträgt  $480 + 375 = 855$  Mill. cbm (s. Tab. I, lfd. No. 31), so dass 1 cbm Nutzwasser sich auf  $\frac{8,89}{855} =$  rund 1,0 Pfg. stellen würde. Es stehen demnach den vom Staate zu leistenden geringen unverzinslichen *Mehrkosten* von  $8,89 - 7,45 = 1,44$  Mill. Mark bei der Ausführung der *sämtlichen Sperren der Gruppe A und B im Verein mit der Hemfurter Sperre* gegenüber den Kosten der *Hemfurter Sperre allein*, ein wesentlich *erhöhter* Schutz des Wesertales und seiner Hauptnebtäler gegen Hochwassergefahren sowie *sehr wesentliche* Vorteile für Landwirtschaft und Industrie durch billige Wasserlieferung gegenüber.

---

### C) Sperren der Gruppe C.

Auf Seite 25 war schon darauf hingewiesen, dass von den auf dem Harze entspringenden Quellflüssen des Leine- und Allergebietes nur diejenigen sich zur Anlage von Sperren empfehlen würden, die durch ihre, für die Verwendung als Kraftquellen oder als Reservoirs für Wasserleitungen, Bewässerungen u. s. w. günstige Lage einen verhältnismässig

hohen Kostenaufwand rechtfertigen. Zu dieser Art Sperren sind die unter B 5—8 aufgeführten, im Oder, Söse- und Innerstegebiete, und die unter B 9 und 10 aufgeführten, im Okertale gelegenen, Sperren zu rechnen, die neben der Gewinnung von zusammen rund 2600 HP. eine Aufspeicherung von rund 76 Mill. cbm Wasser für gewerbliche oder Bewässerungszwecke gestatten, und eine Aufwendung von Staatsmitteln zum Schutze der betreffenden Täler gegen die gefährdenden gewaltigen Geröllmassen vom Gebirge herabführenden Hochfluten rechtfertigen. 1 cbm des von ihnen aufgefangenen Nutzwassers würde sich auf rund 5 Pfg. stellen.

Wesentlich kostspieliger würden sich die in der Gruppe C aufgeführten Sperren stellen, bei denen 1 cbm Nutzwasser etwa 26,5 Pfg. kosten würde, welche hohen Kosten eine Folge sind des verhältnismässig geringen Fassungsvermögens gegenüber den Kosten der durch die Talbildungen bedingten langen und hohen Sperrmauern. Bei diesen Sperren können allein die lokalen Verhältnisse in bezug auf gewinnbringende Ausnutzung des Wasservorrats entscheiden, ob sich ihre Anlagen für Privat-Unternehmungen rentieren wird oder nicht. *Staatlicherseits* einen unverhältnismässig hohen, unverzinslichen Zuschuss zu leisten, dürfte bei der geringen Einwirkung dieser Sperren auf den Schutz der Täler gegen Hochwassergefahren oder auf den Nutzen für Landwirtschaft und Schiffahrt nicht gerechtfertigt sein.

---

### Abschnitt III.

---

## Schlussfolgerungen und Vorschläge.

---

Aus obigen Darlegungen geht folgendes hervor:

1) In der von der Regierung geplanten *Hemfurter* Tal-sperre können unter allen Umständen selbst bei so aussergewöhnlich ungünstigen Witterungsverhältnissen, wie die vorjährigen, so reichliche Wasservorräte aufgespeichert werden, dass sowohl die ganze Kanalspeisung gesichert ist, als auch eine derartige Erhöhung der Niedrigwasserstände in der Weser bewirkt werden kann, dass die Schifffahrt bis hinauf nach Münden für Fahrzeuge mit ihrem jetzigen Tiefgange nicht mehr unterbrochen zu werden braucht.

2) Die *Hemfurter* Sperre ist für die Zwecke, welche sie erfüllen soll, nach allen Richtungen hin die vorteilhafteste im ganzen in Frage kommenden Gebiete und kann durch keine andere *einzelne* Sperre in vollem Masse ersetzt werden.

3) *Zwei* oder *mehrere kleinere* Sperren sind stest kostspieliger als *eine grosse* Sperre mit dem gleichen Gesamtfassungsraum. Ein Ersatz der *Hemfurter* Sperre durch eine Anzahl *kleinerer* Sperren ist mithin im allgemeinen unvorteilhaft.

4) *Nur* in dem Falle, dass die Ausführung der *Hemfurter* Sperre aus irgend einem Grunde, z. B. an dem Widerstande der Bewohner der im Sperrgebiete liegenden Ort-

schaften, scheitern sollte, würde es sich empfehlen, sie durch eine der obigen Sperrengruppen zu ersetzen. Hierbei würde zunächst die *Sperrengruppe A* in Erwägung zu ziehen sein. Da ihr Wasservorrat aber auf die Erhöhung der Niedrigwasserstände der Weser unterhalb Rinteln in nur sehr geringem Masse einzuwirken vermag, so würde es sich empfehlen, aus der Gruppe B mindestens noch die an sich vorteilhaftesten Sperren im Aller-, Leine- und Oker-Gebiete (s. Tabelle I, lfd. Nr. 12, 13, 15 und 16), bei denen 1 cbm Nutzwasser nur auf etwa 0,7 Pfg. sich stellen würde, gegenüber 2 Pfg. der Hemfurter Sperre, zu den Sperren der Gruppe A hinzuzunehmen, da durch dieselben für die bei Wassermangel sehr wasserbedürftigen Ländereien im Leine- und Allertale ein Wasservorrat von rund 58 Mill. cbm. aufgespeichert werden kann, der zum Teil auch noch der Weser unterhalb der Allermündung zu gute kommt.

5) Wenn die Hemfurter Sperre ihre Hauptbestimmung, die Kanalspeisung zu sichern und die natürlichen Wasserstände der Weser zu heben jederzeit in vollem Umfange erfüllen soll, so darf ihr Wasservorrat nur zu solchen Nebenzwecken zugleich mit verwendet werden, die keinen nennenswerten Teil des Wassers dem Flusse entziehen. Jede umfangreichere Ausnutzung der Wasservorräte für Bewässerung von Ländereien, zu Trink- oder gewerblichen Wasserleitungen, und für ähnliche gewinnbringende Zwecke, ist ausgeschlossen, auch die Ausnutzung als Kraftwasser zur Erzeugung elektrischer Energie ist nur soweit zugänglich, als der mit Rücksicht auf etwa eintretende Wasserklemmen aufgestellte Betriebsplan der Sperre es zulässt. Eine *volle Rentabilität* der Sperre wird daher nicht zu erzielen sein, es werden stets *jährliche Staatszuschüsse* erforderlich bleiben. Bei Annahme der oben errechneten Höhe eines einmaligen Staatszuschusskapitals von rund  $7\frac{1}{2}$  Mill. Mark zu der Bau- summe, würde der jährliche Zuschuss sich auf etwa 300 000 Mark belaufen.

6) Um die Anlagen zum Auffangen und Aufspeichern von Wassermengen rentabler und fernere Staatszuschüsse entbehrlich zu machen, ist es empfehlenswert, den *Bau der Hemfurter Sperre zu einem Ausbau des ganzen Quellgebietes der Weser mit einem Gruppensystem von Sperren zu erweitern*. Mit der Rentabilität wächst zugleich der Nutzen für die Allgemeinheit des ganzen Flusstalgebietes: Schutz gegen Hochwassergefahren, Verwertung des grössten Teiles der Wasservorräte zu landwirtschaftlichen, kleingewerblichen, industriellen und Schiffahrts-Zwecken.

7) Als vorteilhafteste, d. h. den grössten Gewinn versprechende Anlage ist die Vereinigung der Hemfurter Sperre mit der Sperrengruppe A zu bezeichnen, da für die Gesamtheit dieser Sperren ein nennenswerter unverzinslicher Staatszuschuss überhaupt nicht erforderlich ist und da der für die Aufhöhung der Niedrigwasserstände verfügbare Gesamtwasserzufluss genügend ist, um selbst bei lang andauernden Wasserklemmen den durchschnittlichen Sommer-Mittel-Niedrigwasserstand der Weser so zu heben, dass bei *Münden* eine Wassertiefe von 1,42 m (s. Tabelle II) vorhanden ist, welche die dort beobachtete Mindestwassertiefe von 0,80 m auf 1,21 m erhöhen würde, welche Tiefe in einer Eingabe des Handelsvereins zu Hameln als genügend für lohnende und billige Beförderung von Massengütern auf der oberen Weser bezeichnet worden ist. *Der Ausbau dieser Sperrengruppe dürfte daher bei einer engeren Auswahl zunächst ins Auge zu fassen sein.*

8) Wenn auch nicht ganz so vorteilhaft, weil noch ein vorläufiger unverzinslicher Staatszuschuss von etwa 9 Mill. Mark erforderlich ist, so doch in anderer Beziehung *empfehlenswert*, ist die Vereinigung der Sperrengruppen A und B mit der Hemfurter Sperre, weil durch die Gesamtheit dieser Sperren zugleich ein Schutz gegen Hochwassergefahren und -schäden einiger stark bedrohter gut und wertvoll angebauter Täler im Leine- und Aller-Gebiete, sowie Vorratswasser-

mengen zu Bewässerungszwecken für die in trockenen Jahreszeiten wasserbedürftigen Ländereien dieser Täler gewonnen werden. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, die bereits unter 4) erwähnten, vorteilhaftesten Sperren der Gruppe B im Leine- und Oker-Gebiete zu den Sperren unter A hinzuzunehmen.

Wie wesentlich sich die Rentabilität der Sperren steigert, wenn ihr Wasservorrat zu Trink- und Industrie-Wasserleitungen mitbenutzt werden kann, möge folgende Erwägung erläutern. Die Städte Kassel, Goslar und Hildesheim mit zusammen rund 180 000 Einwohnern würden bei einem Tagesbedarf von 70 Liter pro Kopf einen Jahresbedarf von rund  $4\frac{1}{2}$  Millionen cbm Wasser haben. Kassel mit 3 Mill. cbm Jahresbedarf würde sein Wasser aus den Sperren im Treisbach und in der Urfe (Tabelle 1, lfd. No. 8 und 9) mit ihrem Gesamtgebrauchswasservorrat von 9,5 Mill. cbm, und die Städte Goslar und Hildesheim ihren rund  $1\frac{1}{2}$  Mill. cbm betragenden Jahresbedarf aus der Grane-Sperre (Tabelle 1, lfd. No. 15) mit 6,5 Mill. cbm Gebrauchswasservorrat entnehmen können. Die überschläglichen Kosten für die Herstellung der Leitungsanlagen würden sich auf insgesamt rund  $2\frac{1}{4}$  Mill. Mark belaufen. Bei einer 10 prozentigen Verzinsung und Tilgung dieser Bausumme würde den Städten 1 cbm Wasser einschliesslich der laufenden Unterhaltungs- und Betriebskosten auf durchschnittlich 5 Pfg. zu stehen kommen. Unter der Annahme eines städtischen Wasserzinses von 15 Pfg. pro 1 cbm (Die Stadt Remscheidt hat beispielsweise bis zur Entnahme ihres Wassers aus der neuen Sperre im Eschbachtale ihr Wasser mit 30 Pfg. pro 1 cbm verkauft.) würden 10 Pfg. pro cbm also bei  $4\frac{1}{2}$  Mill. cbm 450 000 Mk. jährliche Einnahmen auf die Kosten für den Bau der Sperren in Anrechnung kommen. Bei der Berechnung des oben erwähnten unverzinslichen Staatszuschusses von rund 9 Mill. Mark bei Ausführung der Sperren der Gruppe A und B im Verein mit

der Hemfurter Sperre waren die für die vorerwähnten Wasserleitungen erforderlichen  $4\frac{1}{2}$  Mill. cbm Wasser bereits mit 1 Pfg. Zins für den cbm als Berieselungswasser in Ansatz gekommen, mithin würden noch an jährlichen Einnahmen  $9 \times 4\frac{1}{2}$  Mill. Pfg. = 405 000 Mark oder ein entsprechendes Kapital von rund 10 Mill. Mark in Anrechnung kommen, d. h. mit anderen Worten, das gesamte genannte Sperrensystem würde sich von vornherein als rentabel erweisen. Wenn sich daher eine genügende Anzahl Städte mit entsprechenden Beträgen an dem Ausbau dieses Sperrensystems beteiligen würde, so unterliegt es keinem Zweifel, dass nach allen Richtungen hin der Ausbau *dieses* Systems die vorteilhafteste Lösung der ganzen Frage sein würde.

9) Da, wie unter 7 bereits hervorgehoben, durch die Vereinigung einer Anzahl der besprochenen Sperren mit der Hemfurter Sperre, eine Mindestwassertiefe der Weser von Münden bis Minden gewährleistet ist, welche eine ununterbrochene lohnende Schifffahrt ermöglicht, und da andererseits ein Bedürfnis nach einem direkten Verkehr mit dem Kanale vermittels grosser Kanalschiffe für diesen Teil der Weser nicht vorliegt, so erscheint *nach* dem Bau der Sperren eine Kanalisierung dieser oberen Weserstrecke entbehrlich.

Für die Unterweser jedoch liegt das Bedürfnis nach dem Verkehr mit grossen Kanalschiffen vor.

Da nun aber die Weser bei mittlerem Sommerwasserstande bei Minden eine Wassertiefe von rund 2,0 m hat, so bedarf es des grössten Teils des Jahres nur einer geringfügigen Leichterung voll beladener Kanalschiffe. Für eine *durchgängige Kanalisierung der Weser abwärts Minden* liegt daher zwar *auch* kein dringendes Bedürfnis vor, da aber andererseits durch eine Einschaltung einiger weiterer Stauwehre neben den bereits im landwirtschaftlichen Interesse in Aussicht genommenen Wehren bei Hoya und Hemelingen, z. B. bei Stolzenau und unterhalb Minden, im *Verein mit den Wasservorräten der Sperren selbst bei eintretenden Wasser-*

*klemmen es erreicht werden kann*, dass Kanalschiffe jederzeit, — wenn auch nicht ganz *vollbeladen*, — zwischen Minden und Bremen verkehren können, so muss ein *solcher* Ausbau dieser Weserstrecke statt der Kanalisierung, im Verein mit dem Bau der Sperren, für Landwirtschaft und Schifffahrt dringend empfohlen werden.

10) Die Sperren der Gruppe C haben weniger allgemeinen, sondern nur eventuellen lokalen Wert; ihre Ausführung ist daher vorläufig dem Staate nicht zuzumuten. Es müssten eben lokale Interessenten-Genossenschaften die Sache in die Hand nehmen.

Bedenkt man, dass an den verschiedensten Orten Sperren gebaut bzw. geplant sind, bei denen sich das cbm des *aufzuspeichernden* Wassers, wie beispielsweise im Zieder bei Grüssau, auf 42,5 Pfg., im Schweinlich bei Altweissbach auf 47,6 Pfg., im Bober bei Buchwald auf 50 Pfg., im Urnitztal bei Wölfelsgrund auf 55 Pfg. und in der Lomnitz bei Krummhübel sogar auf 120 Pfg. stellt, so erscheint es durchaus gerechtfertigt anzunehmen, dass sich auch für die Ausführung mancher der Sperren unter C, bei denen sich das cbm Wasser auf durchschnittlich 55,2 Pfg. stellen würde, bei der reichen, ausgedehnten Industrie in den betreffenden Tälern, Interessentenverbände und Genossenschaften finden werden. Dass beispielsweise die unter C 12 und 13 angegebenen Sperren in der *Radau* und *Ecker* auch andererseits als empfehlenswert angesehen werden, beweisen die Beschlüsse der braunschweigischen Handelskammer auf Grund der Verhandlungen einer Versammlung vom 11. Januar 1905, in welcher die Anlage dieser, mit den unserigen im wesentlichen übereinstimmenden Sperren ausführlich behandelt wurden: „die Einzelprojekte und Einzelfragen über diese Sperren seien energisch zu fördern.“

Würde beispielsweise *Braunschweig* mit seinen rund 130 000 Einwohnern sein Trink- und Industrierwasser aus den Sperren in der *Radau* und *Ecker* entnehmen, so würden sich

trotz der rund 50 km langen Wasserleitung nach überschläglicher Berechnung 1 cbm Wasser für die Stadt auf nur 3 Pfg. stellen, so dass, unter denselben Annahmen wie unter 8 für die Städte Kassel, Goslar, Hildesheim, ein Betrag von rund  $9\frac{1}{2}$  Mill. Mark auf den unverzinslichen Staatszuschuss von rund 10 Mill. Mark bei Ausführung der genannten Sperren (Tabelle 1, lfd. No. 29 und 30, Spalte 21) in Anrechnung kommen würden. Mithin würden mit dem geringfügigen Staatszuschuss von rund  $\frac{1}{2}$  Mill. Mark diese beiden Sperren vorteilhaft erbaut werden können und diese geringe Staatsausgabe kann mit Rücksicht auf den durch die Sperren zu gewinnenden Schutz der betreffenden industriereichen Täler gegen Hochfluten und Geröllführung der beiden gefährlichen Hochwasserzuflüsse der Oker wahrlich nicht ins Gewicht fallen.

---

Die Jahresabflussmenge des gesamten bei obigen Betrachtungen berücksichtigten Quellgebietes der Weser beträgt rund 3 Milliarden Kubikmeter. Durch die sämtlichen besprochenen Talsperren einschliesslich der Hemfurter Sperre können bei der Annahme einer durchschnittlich doppelten Füllung der Becken rund 1 Milliarde cbm aufgefangen bzw. aufgespeichert und nutzbringend verwertet werden. Etwa 2 Milliarden cbm Wasser würden also, da die Hauptmenge, etwa  $\frac{2}{3}$  der gesamten Wassermenge auf das Winterhalbjahr fällt, zum grössten Teil unausgenutzt zum Meere hinabteilen.

In der eingangs erwähnten Broschüre „Der Mittellandkanal als Bindeglied einer einheitlichen Wasserwirtschaft Nordwestdeutschlands“ war schon darauf hingewiesen worden, in welcher Weise man, durch rationelle Aufspeicherung der bis jetzt nutzlos, zum Teil sogar schadenbringend zum Meere abfliessenden Hochfluten der an der Mittellandkanalspeisung beteiligten Flüsse und namentlich der Weser, in Talsperren in ihren Quell- und oberen Flussgebieten, sowie

in Sammelbecken längs des Kanals, bedeutende Wassermengen nutzbar machen kann, die nicht nur die Kanalspeisung unter allen Umständen sichern, sondern auch weiten Gebieten zum wirtschaftlichen Segen gereichen würden, und wie hierdurch ein Mittel zu schaffen sei, eine einheitliche Wasserwirtschaft im mittleren und nordwestlichen Deutschland einzuleiten. Die diesjährigen, eingehenden Studien und persönlichen Erkundungen an Ort und Stelle haben die Berechtigung der dort ausgesprochenen Erwartungen vollauf bestätigt. Ist nun auch leider in der Kanalvorlage von 1904 ein für die Erzielung einer einheitlichen Wasserwirtschaft wichtiger Teil des Kanals, von Hannover zur Elbe, fortgefallen, so muss es doch mit Freuden begrüsst werden, dass durch die vom Staate geplante Edertalsperre im Verein mit dem Kanal Rhein-Hannover der erste Schritt zu der Verwirklichung des Planes einer rationellen Wasserwirtschaft getan werden soll. Wird der Plan zur Erbauung der hervorragend vorteilhaften grossen Hemfurter Sperre zu einem Sperren-Ausbau des ganzen Weser-Quellgebietes erweitert, und wird durch genügend grosse, an geeigneten Stellen im Laufe der Weser gelegene Stauwehre wie bei Rinteln, unterhalb Minden, Hoya, Hemelingen u. s. w. Gelegenheit geschaffen, die im Quellgebiete aufgespeicherten Wassermengen je nach Bedarf in den durch die Stauwehre geschaffenen Sammelbecken aufzuhalten, um das, für das Wachstum an sich fruchtbarer, aber durch jetzigen Wassermangel immer mehr in der wirtschaftlichen Kultur zurückgehender grosser Gebietsteile notwendige Wasser zu schaffen, werden ferner im Mittellaufe auch der übrigen Nebenflüsse der Weser an geeigneten Orten Sammelteiche zur Aufnahme überflüssiger Wassermengen erbaut, beispielsweise in dem z. Z. teilweise noch gänzlich unkultivierten Moor- und Heideländereien zwischen unterer Oker und Aller, westlich Gifhorn, oder werden endlich seitwärts des Kanals Sammelbecken geschaffen, denen durch den Kanal das Wasser der Hochfluten

in natürlichem Zufluss zugeführt werden kann, so wird im Verein mit den Staubecken der Talsperren eine zusammenhängende Kette von Sammelteichen geschaffen, die einerseits die Gefahren und Schäden der Hochfluten fast ganz beseitigen und andererseits einen ungeheuren Schatz von nutzbringenden Wassermengen zum Segen weiter Gebiete aufspeichern.

Dass solche Sammelbecken längs des Kanales stellenweise zweifellos rentabel herzustellen sind, möge an einem besonderen Beispiele hier näher nachgewiesen werden.

Nachdem der Kanal südlich Bramsche das Hasetal als Brückenkanal überschritten hat, durchschneidet er das wenig wertvolle grösstenteils sumpfige Wald- und Heideland des Ahrensfeldes auf etwa 6 km Länge. Der normale Kanal-Wasserspiegel liegt mit + 49,80 m 3—4 m über dem unmittlerbaren Nebengelände. Zwischen dem Kanal und der Haseniederung nördlich Bramsche, deren Wiesengelände dort auf + 43,50 m liegt, befindet sich der mit seinem Wasserspiegel auf + 42,4 m liegende etwa 100 ha. grosse *Darmsee*, vom Kanal und Hase etwa je 1 km entfernt. Die Ufer des Sees steigen rings herum auf etwa 70—80 m bis zu 45,0 m an, so dass es nur geringfügiger billiger Dammschlüsse gegen einzelne niedriger gelegene Stellen bedarf, um den Seespiegel auf + 45,0 m heben zu können. Diese ausserordentlich günstigen Höhenverhältnisse zwischen Kanal-Wasserspiegel, natürlichem Gelände, Seespiegel und Haseniederung einerseits, die geringe Entfernung zwischen Kanal und Haseniederung und das geringwertige Bauterrain andererseits ermöglichen es, Sammelbecken von bedeutender Ausdehnung mit einer Wassertiefe von mindestens 3 m mit verhältnismässig geringen Kosten anzulegen, deren Wasserspiegel bis zu dem des Kanals, also etwa bis 6 m über der Haseniederung, gehoben werden kann. Legt man die Sammelbecken unmittelbar an den Kanaldamm, so spart man auf dieser Seite einen Abschlussdamm. Der Vertiefung der Sohle bedarf es bei der natürlichen Höhenlage nur so weit, als die Boden-

Entnahme den Bedarf der Seiten-Dämme decken muss. Alle diese günstigen Verhältnisse ermöglichen es beispielsweise, ein Sammelbecken, das bei 4 km Länge und  $\frac{1}{2}$  km Breite und 3 m Wassertiefe 6 Mill. cbm fasst, für kaum 1 Mill. Mark herzustellen einschliesslich des Geländeankaufs, der Dichtung der Sohle und Wände, der erforderlichen Zuleitungsgräben nach dem Darmsee und der Haseniederung und aller sonstigen Nebenarbeiten. Rechnet man von den 6 Mill. cbm Wasservorrat 1,5 Mill. cbm für Verlust durch Verdunstung und Versickerung und 1,5 Mill. cbm zur Unterhaltung eines Fischteiches im ganzen also 3,0 Mill. cbm, ab, so verbleiben 3 Mill. cbm nutzbarer Berieselungswässer. An jährlichen Einnahmen liessen sich erzielen

an Zins für 3 Mill. cbm à 1 Pfg.	= 30000 Mk.
„ „ „ 200 ha Fischteich à 50 Mk.	= 10000 „
	Sa. 40000 Mk.,

welche einem Kapital von ebenfalls etwa 1 Mill. Mark entsprechen, so dass ein unverzinslicher Staatszuschuss für den Bau dieses Beckens überhaupt nicht erforderlich wäre, das Becken vielmehr sich von vornherein rentieren würde.

Mit den 3 Mill. cbm können jährlich 600 ha Wiesen \*) der Hasenniederung berieselt werden, die stets an Wassermangel in den heissen Sommermonaten leiden und immer mehr leiden werden mit dem Fortschritt der Meliorationen (Vorflutverbesserungen) in dem unteren Hasetal bei Quakenbrück u. s. w. Ausserdem liesse sich bei der Höhendifferenz des Wasserspiegels des Sammelbeckens und der Haseniederung von rund 6 m mit einer effektiven Fallhöhe von 4 m bei einer dreimaligen Füllung des Beckens im Jahre noch fernere  $\frac{3 \times 3000000 \times 4,0}{400} = \text{rund } 90\,000 \text{ HP.-Stunden}$  oder

---

\* Pro Hektar im Jahre 5000 cbm Wasser.

(die HP.-Stunde zu 3 Pfg. berechnet) 2700 Mark jährliche Einnahmen erzielen. Da nun aber die zu erzielenden jährlichen Einnahmen mit der Zunahme der Grösse der Becken, soweit sie unter denselben günstigen Bedingungen zur Ausführung gelangen können, in höherem Masse steigen, als die Mehrausgaben für die hinzutretenden Abschlussdämme, so ist es lediglich eine Frage des Bedarfs der näheren Umgegend an Wasser für verschiedene Zwecke, um eine Vergrösserung der Becken bis auf etwa das Doppelte des Berechneten für vorteilhaft erscheinen zu lassen. Beim Vorhandensein von Trinkwasserbedarf seitens in der Nähe gelegener Ortschaften muss die Rentabilität solcher Becken noch sehr bedeutend wachsen.

Gegenden, in denen sich die Anlage grösserer Becken längs des Kanals reichlich bezahlt macht, werden sich bei näherer Untersuchung voraussichtlich noch eine ganze Anzahl finden lassen. Durch die auf diese Weise gewonnenen grossen Wasservorräte für regenarme Sommerzeiten wird, abgesehen von Aufhöhung der Fluss-Niedrigwasserstände zu gunsten der Schifffahrt, endlich auch, worauf bei der Hase-niederung bereits hingewiesen war, eine der wichtigsten Aufgaben der Landesmelioration, die Schaffung einer günstigen Vorflut an den unteren Läufen der Nebenflüsse der Ems und Weser nicht nur wesentlich erleichtert, sondern zum grossen Teil ihre Lösung überhaupt erst möglich gemacht, da ohne Vorhandensein von Wasservorräten die schnelle Abführung des Wassers, die ja durch entsprechende Korrektion der unteren Läufe verhältnismässig leicht zu schaffen wäre, für die regenarme Zeit eine Schädigung grosser Länderstrecken herbeiführen müsste, die ebenso gross sein würde, wie der Nutzen der Entwässerung stromaufwärts gelegener Teile.

Um aber die Regierung zu bewegen, neben der ja schon in der wasserwirtschaftlichen Vorlage vorgesehenen Hemfurter Edertalsperre, deren Kosten von der Schifffahrt ge-

tragen werden sollen, auch die weiteren von uns vorgeschlagenen Sperren auszuführen, müssen diejenigen Kreise, welche den Hauptvorteil von der Anlage haben werden, dem Staate zu Hilfe kommen und diejenigen Summen aufbringen, welche über den Rahmen der Landtagsbewilligungen hinausgehen. Das würden z. B. bei Anlage der Sperren der Gruppen *A* und *B* nur 1½ Millionen Mark sein. Eine oder mehrere Genossenschaften, welche sich mit dem Beispiele der Wassergenossenschaften an der Ruhr und Urft aus den beteiligten Kreisen unter Führung der Provinzen zu bilden hätten, würden das leichtlich fertig bringen, und wohl nie würde Geld besser angelegt sein.

Einmal würden die allgemeinen, aber schwer in Zahlen umzurechnenden Vorteile des Hochwasserschutzes und der Wasserstandserhöhung bei Dürre den Anliegern zu Teil werden und dann würden auch unzweifelhaft — da unsere Rentabilitätsberechnungen sehr vorsichtig gemacht sind — bei steigender Konjunktur und voller Ausnutzung die Einnahmen soviel höher steigen, dass das ganze Anlagekapital sich verzinsen und amortisieren würde. Dann würde auch die Flussfahrwassererhöhung der Schifffahrt keine Abgaben mehr kosten, da ja *nur die Kosten* der „besonderen Anlagen und Anstalten“ für die Schifffahrt von dieser wieder durch Abgaben eingezogen werden dürfen.

Unter Umständen dürfte es sich empfehlen, dass der Staat zur Bildung von Zwangsgenossenschaften überginge, welche sämtliche Interessenten, Anlieger wie Schiffer, Landwirtschaft und Industrie, Wasserbraucher und Wasserableiter zusammenfasste. So würde Grosses geschaffen werden können.





## Gruppierung der Talsperren.

Lfd. No.	No. der einzeln. Gruppen	Lage der Sperren	Staubecken											Ueberschlag-Kosten der Sperren		Nutzniessungen aus dem Vorratswasser				Ueberschlag-Kosten der Sperren nach Abzug der kapitalisierten Jahres-Einnahmen (unverzinsl. Staats-Zuschuss)		Wasser-Vorrat für die Weser	Bemerkungen		
			Nieder-schlags-Gebiet	Jährl. Wasser-Abfluss	Nutz-barer Wasser-Zufluss	Sperr-Mauer-Inhalt	Abmessungen				Fassungsvermögen				Volle Bau-Summe	Für 1 cbm auf-gespeich. Wasser	Als Kraft-wasser	Als Fisch-teich	Zu Be-wässer-ungen	Im Ganzen	Für 1 cbm Nutz-wasser				
							Länge	Mittlere Breite	Wasser-Spiegel-Fläche	Stau-höhe	Im Ganzen	Gebrauchswasser		Eiserner Bestand											
												H. W. Schutz-Raum	Vorrat												
qkm	Mill. cbm.	1000 cbm	km	qkm	m	Mill. cbm		Mill. Mk.	Pfg.	HP.	ha	Mill. cbm.	Mill. Mk.	Pfg.	Mill. 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		
					etwa 75% v. Sp. 5											Sp. 16 Sp. 12					Sp. 21 Sp. 6				
<b>Sperren-Gruppe A.</b>																									
<b>I. Flussgebiet der Fulda.</b>																									
1	1	Eder	In der Röspe oberhalb Jagdhaus Röspe	28,0	20,0	15,0	132	3,80	0,23	0,87	27	10,0	2,00	4,00	4,00	3,00	30,0	260	87	4,50	1,13	7,5	10,0		
2	2		In der Linspherbach oberhalb Allerdorf	24,0	13,0	10,0	106	3,50	0,20	0,70	35	10,0	1,30	5,20	3,50	2,46	24,6	180	70	5,00	0,57	5,7	10,0		
3	3		In der Nuhne oberhalb Schrenfa	100,0	60,0	45,0	107	5,00	0,22	1,10	25	11,0	5,00	4,75	1,25	2,60	23,6	560	110	8,00	-0,50	-1,8	11,0		
4	4		In der Aar, Nebenb. der Orke unterhalb Eppe	100,0	51,0	39,0	135	4,50	0,34	1,53	30	19,0	5,00	10,00	4,00	3,30	17,4	650	153	13,00	-1,63	-4,2	19,0		
5	5		In der Eder bei Dodenau	450,0	200,0	150,0	103	9,00	0,38	3,40	20	28,0	10,00	11,00	7,00	4,14	15,0	1550	340	16,00	-3,81	-2,5	28,0		
	I	Sperren im Fulda-Gebiet:		702,0	344,0	259,0	583			7,60		78,0	23,30	34,95	19,75	15,50	20,0	3200	760	46,50	-4,54	-1,7	78,0		
58,25																									
<b>II. Flussgebiet der Diemel.</b>																									
6	6	II	In der Itter oberhalb der Mündung	125,0	45,0	33,0	330	4,50	0,35	1,58	48	32,0	9,00	13,00	10,00	9,50	30,0	990	158	19,50	2,25	7,0	32,0		
7	7		In der Diemel unterhalb Helminghausen	58,0	44,0	44,0	75	5,00	0,28	1,40	35	20,0	5,00	9,00	6,00	2,00	10,0	910	140	12,00	-3,17	-7,2	20,0		
			Sperren im Diemel-Gebiet:		103,0	77,0	405			2,98		52,0	14,00	22,00	16,00	11,50	22,0	1900	298	31,50	-0,92	-1,3	52,0		
36,00																									
<b>Summe der Sperren-Gruppe A (I u. II):</b>																									
				827,0	447,0	336,0	988			10,58		130,0	37,30	56,95	35,75	27,00	20,8	5100	1058	78,00	-5,46	-1,6	130,0		
94,25																									
<b>Sperren-Gruppe B.</b>																									
<b>III. Flussgebiet der Fulda.</b>																									
8	1	Schwalm	In der Treisbach, Nebenb. der Gilsa oberhalb Jesberg	20,0	8,0	6,0	40	3,00	0,20	0,60	18	4,50	1,50	2,00	1,00	1,07	23,8	60	60	2,50	0,18	3,0	4,50		
9	2		In der Urfe oberhalb Ober-Urf	30,0	12,0	9,0	95	2,40	0,20	0,48	40	8,00	2,40	3,60	2,00	2,23	27,9	180	48	5,00	0,50	5,5	8,00		
	III	Sperren im Fulda-Gebiet:		50,0	20,0	15,0	135			1,08		12,50	3,90	5,60	3,00	3,30	26,4	240	108	7,50	0,68	4,5	12,50		
9,50																									
<b>IV. Flussgebiet der Diemel.</b>																									
10	3	IV	In der Rhene oberhalb Adorf	25,0	10,0	7,5	77	2,60	0,18	0,47	30	6,00	2,00	3,00	1,00	1,80	30,0	120	47	4,25	0,38	5,1	6,00		
11	4		In der Diemel unterhalb Giebringhausen	33,0	18,0	13,5	96	2,40	0,22	0,53	25	5,50	2,70	1,30	1,50	2,25	40,0	200	53	3,25	0,91	6,7	5,50		
			Sperren im Diemel-Gebiet:		58,0	28,0	21,0	173			1,00		11,50	4,70	4,30	2,50	4,05	35,0	320	100	7,50	1,29	6,0	11,50	
9,00																									
<b>V. Flussgebiet der Leine.</b>																									
12	5	Oder	In der oberen Oder östlich Andreasberg	28,0	20,0	15,0	62	2,00	0,22	0,44	30	5,50	2,00	2,00	1,50	1,45	26,4	300	44	3,00	-0,01	-0,07	5,50		
13	6		In der oberen Oder oberhalb Lauterberg	50,0	28,0	21,0	173	5,00	0,27	1,35	40	22,00	5,60	8,40	8,00	4,10	18,7	500	135	12,00	-0,24	-1,1	22,00		
14	7		In der Söse, Nebenfluss der Rhume, oberh. Osterode	48,0	32,0	24,0	318	2,80	0,28	0,78	44	13,00	6,40	3,10	3,50	7,10	54,6	600	78	8,50	3,58	14,9	13,00		
15	8		In der Grane oberhalb Astfeld	20,0	13,0	9,5	87	3,00	0,25	0,75	30	9,00	2,50	4,00	2,50	2,00	22,0	180	75	5,50	0,08	0,7	9,00		
	V	Sperren im Leine-Gebiet:		146,0	93,0	69,5	640			3,32		49,50	16,50	17,50	15,50	14,65	30,0	1580	332	29,00	3,41	4,9	49,50		
34,00																									
<b>VI. Flussgebiet der Aller.</b>																									
16	9	Oker	In der Altenauer Oker ob. Mündg. d. Weisswassers	50,0	39,0	29,5	278	5,40	0,23	1,24	45	21,00	8,00	8,00	5,00	6,30	30,0	900	124	14,00	0,70	2,4	21,00		
17	10		In der Weisswasser oberhalb Mittel-Schulenburg	15,0	12,0	9,0	100	3,00	0,14	0,42	35	6,00	2,40	2,10	1,50	2,30	38,3	190	42	4,00	0,82	9,0	6,00		
	VI	Sperren im Aller-Gebiet:		65,0	51,0	38,5	378			1,66		27,00	10,40	10,10	6,50	8,60	32,0	1090	166	18,00	1,52	4,0	27,00		
20,50																									
<b>Summe der Sperren-Gruppe B (III-VI):</b>																									
				319,0	192,0	144,0	1326			7,06		100,50	35,50	37,50	27,50	30,60	30,3	3230	706	62,00	6,90	4,8	100,50		
73,00																									
<b>Summe der Sperren-Gruppen A u. B:</b>																									
				1146,0	639,0	480,0	2314			17,64		230,50	72,80	94,45	63,25	57,60	25,0	8330	1764	140,00	1,44	0,3	230,50		
167,25																									
<b>Sperren-Gruppe C.</b>																									
<b>VII. Flussgebiet der Fulda.</b>																									
18	1		In der Läder oberhalb Blankenau	60,0	32,0	24,0	340	1,60	0,60	0,96	35	14,00	6,40	3,60	4,00	7,50	53,6	480	96	8,50	4,17	17,4	14,00		
10,00																									
<b>VIII. Flussgebiet der Werra.</b>																									
19	2		In der Schleuse oberhalb Unter-Neubrunn	21,0	14,0	11,0	174	2,00	0,18	0,36	50	7,50	2,80	2,20	2,50	3,90	52,0	320	36	4,50	2,04	18,6	7,50		
20	3		In der Biberbach, Nebenb. der Schleuse	20,0	13,0	10,0	156	2,00	0,20	0,40	35	6,00	2,60	2,20	1,20	3,50	58,3	200	40	4,00	2,00	20,0	6,00		
21	4		In der Schwarz, Nebenb. der Hasel, ob. Ob.-Schönau	6,0	4,0	3,0	60	1,20	0,15	0,18	25	2,00	0,80	0,60	0,60	1,35	67,5	40	18	1,00	0,97	32,5	2,00		
		Sperren im Werra-Gebiet:		47,0	31,0	24,0	390			0,94		15,50	6,20	5,00	4,30	8,75	56,4	560	94	9,50	5,01	21,0	15,50		
11,20																									
<b>IX. Flussgebiet der Leine.</b>																									
22	5	Oder	In der Breitenbeek, Nebenb. der Sperrlutter	9,0	5,0	3,0	91	2,00	0,17	0,34	30	4,00	1,00	1,50	1,50	2,05	51,0	60	34	2,00	1,35	45,0	4,00		
23	6		In der krummen Lutter	6,5	4,0	3,0	100	1,40	0,15	0,21	35	3,00	0,80	1,20	1,00	2,27	75,7	60	21	1,50	1,73	57,7	3,00		
24	7		In der graden Lutter	8,0	5,0	3,7	117	1,50	0,17	0,26	40	4,00	1,00	2,00	1,00	2,65	66,3	100	26	2,50	1,76	44,0	4,00		
25	8		In der Bremke	5,0	3,0	2,3	52	1,50	0,14	0,21	30	2,50	0,60	0,90	1,00	1,18	47,2	40	21	1,00	0,80	35,0	2,50		
26	9		In der oberen Siber westlich Andreasberg	20,0	15,0	11,0	182	3,00	0,24	0,72	52	15,00	3,00	5,00	7,00	4,10	27,3	330	72	7,00	1,51	13,7	15,00		
27	10		In der Kulmbach, Nebenb. der Siber	10,0	8,0	6,0	86	2,00	0,16	0,32	40	5,00	1,60	2,40	1,00	1,97	39,4	130	32	3,50	0,76	12,7	5,00		
28	11	In der Lonau, Nebenb. der Siber	14,5	9,0	7,0	133	1,50	0,18	0,27	40	4,50	1,80	1,20	1,50	3,00	66,7	150	27	2,50	2,01	28,7	4,50			
		Sperren im Leine-Gebiet:		73,0	49,0	36,0	761			2,33		38,00	9,80	14,20	14,00	17,22	45,3	870	233	20,00	9,92	27,6	38,00		
24,00																									
<b>X. Flussgebiet der Aller.</b>																									
29	12	Oker	In der Radau oberhalb des Wasserfalls	23,0	16,0	12,0	454	2,00	0,22	0,44	60	11,00	3,00	5,00	3,00	10,00	91,0	430	44	8,00	7,03	58,6	11,00		
30	13		In der Ecker oberhalb Eckertal Holzschleiferei	27,0	19,0	14,0	264	1,50	0,32	0,48	55	11,00	3,50	5,50	2,00	5,90	53,7	450	48	8,00	2,88	20,6	11,00		
			Sperren im Aller-Gebiet:		50,0	35,0	26,0	718			0,92		22,00	6,50	10,50	5,00	15,90	72,3	880	92	16,00	9,91	38,0	22,00	
17,00																									
<b>Summe der Sperren-Gruppe C (VII-X):</b>																									
				230,0	147,0	110,0	2209			5,15		89,50	28,90	33,30	27,30	49,37	55,2	2790	515	54,00	29,01	26,4	89,50		
62,20																									
<b>Summe der Sperren-Gruppen A u. B:</b>																									
				1146,0	639,0	480,0	2314			17,64		230,50	72,80	94,45	63,25	57,60	25,0	8330	1764	140,00	1,44	0,3	230,50		
167,25																									
<b>Gesamtsumme aller Sperren:</b>																									





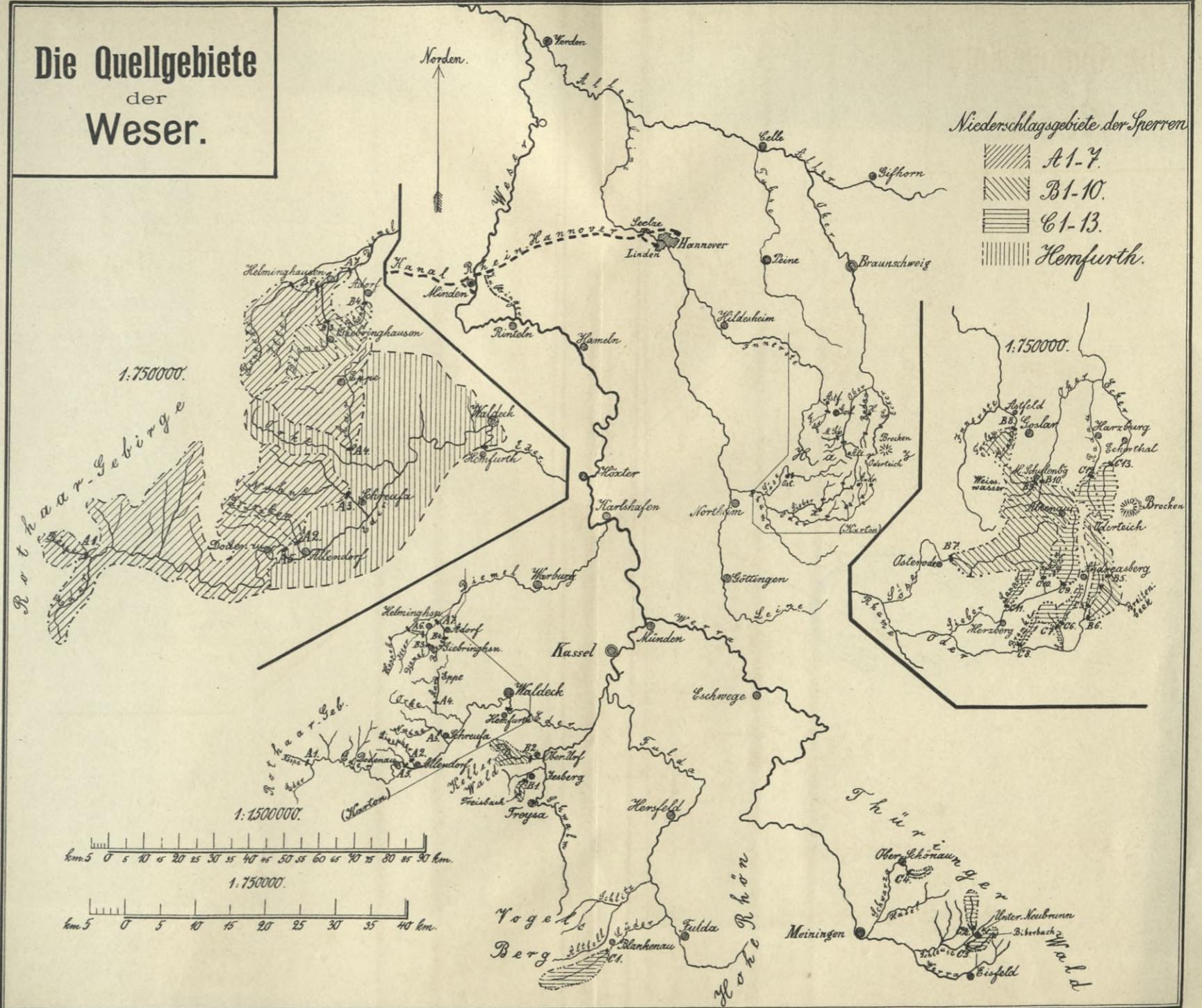
# Einwirkung der Fäulen auf die Niedrigwasserstände im Wasser

Tabelle 1

Nr. der Gruppe	Bezeichnung der Sperrung	Mitt. vom Vorjahr und Vorjahr	Mitt. vom Vorjahr	Wasser vor dem Fäulen	Wasser nach Fäulen	
					Wasser vor dem Fäulen	Wasser nach Fäulen
1	2	3	4	5	6	7
1	Hemfurter Sperrung (Eder-Geb.)	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0
2	Düren-Geb. (a. Tab. I. II)	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
3	Düren-Geb. (a. Tab. I. I)	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
4	Eder-Geb. (a. Tab. I. III)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
5	Düren-Geb. (a. Tab. I. IV)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
6	Leine- u. Aller-Geb. (a. Tab. I. V u. VI)	28,50	28,50	28,50	28,50	28,50
7	Hemfurter Sperrung u. A 1-3 (Eder-Geb.)	168,0	168,0	168,0	168,0	168,0
8	A 6-7 (Düren-Geb.)	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
9	Hemfurter Sperrung u. Sperrung Gr. A.	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0
10	H. Sp. u. A 1-3 u. B 1-3 (Eder-Geb.)	167,0	167,0	167,0	167,0	167,0
11	A 6-7 u. B 3-4 (Düren-Geb.)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
12	B 5-10 (Leine- u. Aller-Geb.)	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
13	St. n. A u. B	910,5	910,5	910,5	910,5	910,5



# Die Quellgebiete der Weser.

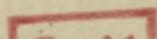
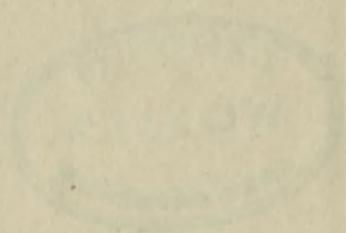


Niederschlagsgebiete der Sperron

-  A1-7.
-  B1-10.
-  C1-13.
-  Hemfurth.









WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw. 31663

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298427