



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300908

Erster Prof. Carl in. Baden

Verordnungs-Sammlung der Provinz
Sachsen

Verordnung der Behörde für gewerbliche
Arbeiten (Patentverwertung)

Verordn. vom 1. Juli 1907.

Erlassen durch den Minister für Handel und Gewerbe in Berlin

Verordnungs-Sammlung der Provinz Sachsen



7. 37 a
31

x
2.531

III. 1399/10.

Bericht des Prof. Holz in Aachen

über die

Wasserverhältnisse der Provinz Posen

hinsichtlich der Benutzung für gewerbliche
Zwecke (Wasserkraftverwertung).

Bericht vom 1. Juli 1907,
erstattet dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe in Berlin.

(Vgl. die Erläuterungen am Anfang des vorliegenden Druckheftes.)

Hierbei als Anhang Seite 87.

Vortrag des Professors Holz, gehalten am 19. Januar 1910
in Posen bei der Posener Landwirtschaftlichen Woche:

»Über die Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen und ihre
Bedeutung für die Landwirtschaft«.

F. No. 28840

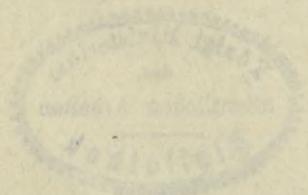


Zum vorliegenden Druckheft gehört als Beilage 1 Heft mit Zeichnungen (Tafel 1 bis 10).

X
2531



III 18283



Vorwort.

Erläuterungen betreffend die Wiedergabe des Stammbereichs durch das vorliegende Druckheft.

1. Die im Druckheft erscheinenden Seitenangaben bezeichnen die Seiten des Druckheftes selbst, nicht diejenigen des Stammbereichs.
2. Der im Ministerium für Handel und Gewerbe befindliche Stammbereich besteht aus dem Hauptstück und 15 Anlagen. Ein Verzeichnis dieser Anlagen steht Seite IV des vorliegenden Druckheftes (Verzeichnis A). Der Inhalt der Anlagen ist Seite 8 kurz angegeben.

Das Druckheft gibt die Anlagen des Stammbereichs nur in dem Umfange wieder, der durch die letzte Spalte des Verzeichnisses A gekennzeichnet ist.

In den Verzeichnissen B und C (Seite V und VIII) sind die im Stammbereich vorhandenen Untereinlagen zu den Anlagen 1 bis 10, beziehungsweise die einzelnen Zeichnungen der Anlage 15, genauer angegeben. Aus den letzten Spalten der Verzeichnisse B und C ergibt sich inwieweit im einzelnen diese Berichtstücke in das Druckheft, beziehungsweise in das Tafelheft aufgenommen worden sind.

3. Im allgemeinen sind im Druckheft die wiedergegebenen Teile des Stammbereichs in deutschem Druck, dagegen die auf das Druckheft bezüglichen Erläuterungen in lateinischem Druck hergestellt.
4. Die im Druckheft erscheinenden Randnoten beziehen sich nur auf das Druckheft.
5. Der Wortlaut des Stammbereichs ist an mehreren Stellen für die Wiedergabe im Druckheft gekürzt und geändert worden; die Kürzungen und Änderungen sind inhaltlich nicht bedeutungsvoll.
6. Die im Stammbereich enthaltenen Textabbildungen sind im Druckheft fortgelassen worden.

Verzeichnis A.

Verzeichnis der Anlagen zum Bericht.

(Zu den Anlagen 1 bis 10 gehören Untereinlagen.)

Anlage	Äußere Form	Inhalt der Anlage	Umfang der Wiedergabe der Anlagen im vorliegenden Druckheft
1	Buch	Allgemeines betreffend den gesamten Bericht, seine Unterlagen und seine Ergebnisse.	Die Hauptstücke der Anlagen vollständig, die Untereinlagen nur mit Auswahl (siehe nachfolgend Verzeichnis B).
2 3 4 5 6 7 8 9 und 10	Buch » » » » » » »	Besondere Bearbeitung des Flußlaufs der Warthe, desgl. des Flußgebiets der Proсна, » des Flußgebiets der Welna, » des Flußgebiets der Meseritzer Obra, » der Flußgebiete der kleinen Nebenflüsse der Warthe, » des Flußlaufs der Nege, » des Flußgebiets der Lobsonka, » der Flußgebiete der Brähe und der Rüdow (Anlage 9) und der kleineren Nebenflüsse der Nege (Anlage 10).	
11 12	Band »	Mühlenbogen Nr. 1 bis 209 betreffend die Mühlen im Flußgebiet der Warthe und der Oder. Mühlenbogen Nr. 210 bis 351 betreffend die Mühlen im Flußgebiet der Nege und der Weichsel.	Anlagen 11 bis 14 fehlen im Druckheft.
13	Buch	Album: 49 Bilder aus dem Untersuchungsgebiet.	
14	Mappe	99 Meßtischblätter, genannt Karte 1 bis 99.	
15	Mappe	23 Zeichnungen, genannt Blatt 1 bis 23.	Nur mit Auswahl (siehe nachfolgend Verzeichnis C).

Verzeichnis B.

Verzeichnis der Unteranlagen zu den Anlagen 1 bis 10.

(Vorhanden beim Stammbereich.)

Anlage	Unter- anlagen	Inhalt der Unteranlagen	Wiedergegeben im Druckheft*) Seite
1 (Allgemeines)	a	Quellenverzeichnis	16
	b	Karte der Provinz Posen und ihrer Nachbarländer	Tafel 2 Abb. 1
	c	4 Berichte an das Königl. Oberpräsidium in Posen (Abschriften)	—
	d	Übersicht der örtlichen Bereisung	—
	e	Heft: Wassermengenmessungen an der Warthe und ihren Nebenflüssen	—
	f	Verzeichnis der Mühlenbogen (zu den Anlagen 11 und 12) ..	—
	g	Übersichtsdarstellung betreffend Abflußvorgang der einzelnen Flüsse in sec./Lit./qkm	Tafel 3
	h	Motorische Kräfte in den östlichen Provinzen (Statistik des Deutschen Reiches 1898)	16
2 (Warthe)	a bis p	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Neudorf und Posen und für die Jahre 1893, 1894, 1899 bis 1901	—
	q	Zusammenstellung der Gefällverhältnisse der Warthe in Posen. (Nach dem Oderwerk)	—
	r	Schematische Darstellungen der vorgeschlagenen Staustufen	—
	s	Schriftstück der Stadt Posen vom 1. X. 1903	—
	t	Tabelle betreffend Zurückhaltung von Hochwasser der Warthe in den Niederungsseen bei Birnbaum	21
3 (Prosna)	a bis m	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Podosamsche und Boguslaw und für die Jahre 1893, 1894, 1899—1901	—
	n und o	Zuschriften betreffend Wasserkraftanlagen an der Prosna ..	—
4 (Welna)	a bis k	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Prusietz und Rogasen und für die Jahre 1893—1895, 1899—1901	—
	l	Zuschriften betreffend Wasserkraftanlagen an der Welna...	—

*) Nur diejenigen Unterlagen sind im Druckheft wiedergegeben, für welche hier eine Angabe gemacht ist. Die Tafeln sind im Tafelheft.

Anlage	Unter- anlagen	Inhalt der Unteranlagen	Wiedergegeben im Druckheft*) Seite
5 (Meseritzer Obra)	a	Übersicht der wasserwirtschaftlichen Bauanlagen des Obra- bruches	Tafel 8 Abb. 2
	b	Längenschnitt der Obra	—
	c	Angaben betreffend die Bauanlagen im Obrabruch	Tafel 8 Abb. 3
	d	Schriftstück der Kanalinspektion in Posen	—
	e bis r	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Blesen und Meseritz und für die Jahre 1893—1895, 1899 bis 1905	—
	s	Lageplan bei Wollstein	Tafel 10 Abb. 2
	t	» der faulen Obra	Tafel 10 Abb. 1
	u	» bei Blesen	Tafel 10 Abb. 4
	v	Schriftstück der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Ber- lin, 30. X. 06	—
6 (Die kleinen Nebenflüsse der Warthe)	a	Pegellisten der Lutynia für Bachorzew und für die Jahre 1894, 1895, 1899—1901	—
	b bis h	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. der Obra bei Kosten für die Jahre 1893, 1894, 1899—1901 ..	—
7 (Netze)	a	Denkschrift betreffend den Ausbau der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel	—
	b	Verzeichnis der nicht ausgenützten Wasserkräfte an den Stauanlagen der schiffbaren Flüsse und Kanäle des Re- gierungsbezirkes Bromberg	64
	c	Längenprofile der kanalisierten oberen Netze	—
	d	Schriftstück betreffend Verstärkung der Wasserentnahme aus dem Goplo- und Pakosch-See	—
	e	Schreiben, Bromberg, den 4. März 1907	65
	f	Übersicht der wasserwirtschaftlichen Bauanlagen der oberen Netze	Tafel 5 Abb. 2
	g	Umrechnungen der Abflußmengen zu Pakosch und Eichhorst in sec./Lit./qkm in den Jahren 1892—1895	—
	h	Übersicht des Abflußvorganges am Goplosee, in der Netze bei Eichhorst und im Bromberger Kanal in den Jahren 1892—1895 während der Monate Mai bis November einschließlich	—
	i und k	Zuschriften betreffend die Wasserkraftanlage in Labischin a. d. Netze	—
	l bis t	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Usch und für die Jahre 1893—1895, 1899—1901	—
	u bis b ₁	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Czarnikau und für die Jahre 1897—1905	—
c ₁	Abschrift aus dem Aktenstück des Meliorations-Bauamtes Bromberg betreffend Seesenkungen	66	

*) Nur diejenigen Unterlagen sind im Druckheft wiedergegeben, für welche hier eine Angabe gemacht ist. Die Tafeln sind im Tafelheft.

Anlage	Unter- anlagen	Inhalt der Unteranlagen	Wiedergegeben im Druckheft*) Seite
	d ₁	Pegelstände der Netze bei Stau I, II, III, IV in den Jahren 1900—1904	—
	e ₁ und f ₁	Graphische Darstellung der Pegelstände der Netze bei Czarnikau, des Unterschiedes zwischen Ober- und Unterwasser bei Stau II und der Anzahl der eingesetzten Schützen in den Jahren 1900—1903	—
	g ₁ bis k ₁	Graphische Darstellung des Gefälles bei Stau I—IV für die Jahre 1900—1903	—
	l ₁ und m ₁	Eingegangene Schriftstücke	—
8 (Lobsonka)	a	Mühlenliste und Verzeichnis der Niederschlagsgebiete der Lobsonka, Lubeza und Orla	—
	b	Wasserkraftwerke an der Lobsonka (Lageplan)	—
	c bis l	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Netztal und für die Jahre 1898—1906	—
	m	Vergleichsdarstellung der Pegelschwankungen der Lobsonka im Vergleich mit benachbarten Wasserläufen	—
	n	Graphische Darstellung der Größe des Stauinhaltes und der Staufläche des vorgeschlagenen Staubeckens bei Dobbertin	—
	o	Skizze des Staudammes bei Dobbertin	—
9 (Brahe und Küddow)	a	Pegellisten der Brahe für Bromberg und für die Jahre 1881—1902	—
	b und c	Amtl. Schreiben, Bromberg, den 7. IV. 03 und 15. IV. 1903	—
	d	Schriftstücke des Brandenburgischen Carbidwerkes, Berlin, den 22. III. 07	—
	e	Auszug aus dem Aktenstück des Meliorations-Bauamtes Bromberg betreffend Seesenkungen Tit. C _e , Nr. 5, Fach 16	77
	f	Längenschnitt der kanalisierten unteren Brahe	—
	g bis l	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen usw. für Schneidemühl und für die Jahre 1899—1901	—
	m bis o	Zuschriften betreffend Ausnutzung der Wasserkräfte der Küddow	—
10 (Die kleineren Nebenflüsse der Netze)	a bis i	Pegellisten, Wassermengenlinien, Abflußdarstellungen der Gonsawka bei Netzwalde in den Jahren 1893, 1894, 1899 bis 1901	—

*) Nur diejenigen Unterlagen sind im Druckheft wiedergegeben, für welche hier eine Angabe gemacht ist. Die Tafeln sind im Tafelheft.

Verzeichnis C.

Verzeichnis der Zeichnungen in der Anlage 15 des Berichts.

Blatt	I n h a l t	Stelle, an der die Zeichnung im Druckheft vollständig bzw. vereinfacht wiedergegeben ist
1	Übersicht der wichtigsten Zahlen und Ergebnisse (Haupttabelle).....	84 u. 85
2	Politische Karte der Provinz Posen. 1 : 500 000.....	—
3	Übersichtskarte der Flußgebiete der Provinz Posen mit Eintragungen der möglichen Wasserkraftausnutzung.....	Tafel 1
4	Höhenkarte der Provinz Posen.....	Tafel 2 Abb. 1
5	Regenkarte nach dem Oderwerk für die Jahre 1851—1890.....	Tafel 2 Abb. 2
6	Regenkarte für das Jahr 1899.....	—
7	» » » » 1900.....	—
8	» » » » 1901.....	—
9	Übersichtskarte der ausgebauten Kraftwerke.....	Tafel 1
10	Längenschnitt der Warthe.....	Tafel 4
11	» » Prosna.....	Tafel 6
12	» » Welna.....	Tafel 7
13	» » Obra.....	Tafel 8 Abb. 1
14	» » Cybina und der Glowna.....	—
15	» » Netze.....	Tafel 5
16 u. 17	» » Lobsonka.....	Tafel 9, Abb. 1, 2, 3
18	» » Gonsawka.....	—
19	Wasseraufspeicherung im Obragebiet.....	Tafel 10, Abb. 3
20, 21, 22	Wassermengen der Brahe bei Bromberg.....	—
23	Übersichtskarte der vorhandenen Meßtischblätter.....	—



1. Allgemeines. Aufgabe des Berichtes.

Der Herr Minister für Handel und Gewerbe hat durch den Erlaß vom 20. Februar 1903 — J. Nr. IIa. 332 — den Professor Holz in Aachen beauftragt, die Wasserverhältnisse der Provinz Posen zu untersuchen hinsichtlich der Benugung des Wassers für gewerbliche Zwecke. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefaßt. Der Bericht besteht aus

- I. dem Hauptstück,
- II. den zugehörigen 15 Anlagen.

Ein Verzeichnis der 15 Anlagen befindet sich Seite IV.

Der Bericht hat nahe Beziehung zu dem »Bericht über die Wasserverhältnisse der Provinz Westpreußen hinsichtlich der Benugung für gewerbliche Zwecke — Bericht des Professors Holz vom 15. Mai 1902«, sowie zu dem entsprechenden Bericht betreffend die Provinz Pommern vom 15. Dezember 1902. Die Untersuchung ist bei den drei Berichten im wesentlichen nach den nämlichen Gesichtspunkten ausgeführt worden. Die Untersuchungsgebiete der drei Berichte bilden miteinander ein zusammenhängendes Ganzes, wovon näher in Abschnitt 2 die Rede ist.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sind viele Erwägungen allgemeiner Art, die bereits in den Berichten Westpreußen und Pommern niedergelegt wurden, beim vorliegenden Bericht Posen im einzelnen fortgelassen worden.

Im Einklang mit den genannten beiden früheren Berichten wird beim vorliegenden Bericht das Schwergewicht der Untersuchung auf die Beantwortung der Frage gelegt: »Wie sind die Wasserkräfte des Untersuchungsgebietes zu bewerten, und welche allgemeinen Richtlinien können für den Ausbau dieser Wasserkräfte angegeben werden?«

Wie im Abschnitt 4 besprochen wird, sind die Wasserkräfte der Provinz Posen in technischer Hinsicht weniger hoch zu bewerten, als diejenigen der Provinz Pommern und **besonders** diejenigen der Provinz **Westpreußen**. Dies hängt damit zusammen, daß die natürlichen Verhältnisse in der Provinz Posen als weniger günstig angesehen werden müssen. Im Zusammenhang hiermit stellte sich bei der Untersuchung heraus, daß auch die Unterlagen, die für die Untersuchung der Wasserkräfte der Provinz Posen beschafft werden konnten, beziehentlich unvollkommen und, wenigstens stellenweise, unsicher sind. Daher war die Untersuchung für die Provinz Posen erheblich schwieriger und umständlicher, als die Untersuchung für Westpreußen und Pommern; namentlich die eigentliche Beschaffung brauchbarer Unterlagen gestaltete sich sehr zeitraubend.

Unter diesen Umständen ist der Abschluß des vorliegenden Berichtes später erfolgt, als von vornherein erwartet werden durfte.

2. Begrenzung des Untersuchungsgebietes.

Tafel 1.

Anlage 1 b und Anlage 15 Blatt 2 und Blatt 3.

Der erteilte Auftrag erstreckte sich auf das Gebiet der Provinz Posen. Die Gebietsfläche der Provinz Posen gehört hydrographisch ganz überwiegend zum Niederschlagsgebiet der Warthe mit der Nege.

Ein kleiner Teil der Provinz Posen im Südwesten gehört zum Gebiet der mittleren Oder; als Wasserlauf kommt hier der Bartsch im Kreise Abelnau in Betracht. Dieses kleine südwestliche Gebiet wurde nicht in den Bericht aufgenommen, zumal da es für Wasserkraftgewinnung wenig bedeutend ist.

Im Nordosten gehört bei Bromberg ein kleiner Teil der Provinz zum Niederschlagsgebiet der Weichsel. Wichtig ist hier für den Bericht der Unterlauf der Brahe, die der wertvollste deutsche Nebenfluß der Weichsel ist. Die Wasserkraftverhältnisse der Brahe sind, einschließlich des in der Provinz Posen liegenden Unterlaufs, bereits im Bericht Westpreußen behandelt worden. Eine Ergänzung hierzu ist beim vorliegenden Bericht in Anlage 9 enthalten.

Mit Ausnahme der genannten beiden Teilgebiete gehört die Provinz Posen gänzlich zum Niederschlagsgebiet der Warthe mit der Nege. Jedoch liegen anderseits wichtige Teile dieses Niederschlagsgebietes außerhalb der Provinz Posen. Einerseits ist zu beachten, daß im Südosten der Provinz das große Gebiet der oberen Warthe, auch ein kleiner Teil der oberen Nege, in Rußland liegt; ferner bildet hier die Prosna als Nebenfluß der Warthe die Landesgrenze zwischen Preußen und Rußland. Anderseits liegen im Nordwesten der Provinz erhebliche Gebietsteile der Nege und die Mündungstrecke der Warthe in den Provinzen Westpreußen, Pommern und Brandenburg. In diesen letzteren Gebietsteilen sind besonders wichtig die Rüdow und die Drage, beides Nebenflüsse der Nege. Die Wasserkraftverhältnisse dieser beiden Flüsse sind bereits behandelt worden, und zwar diejenigen der Rüdow im Bericht Westpreußen, diejenigen der Drage im Bericht Pommern. Der letzte Unterlauf der Rüdow (bei Schneidemühl) liegt in der Provinz Posen; er ist ebenfalls schon im Bericht Westpreußen behandelt worden, jedoch wurde in Anlage 9 eine Ergänzung nachgefügt.

Die erwähnte Mündungstrecke der Warthe (unterhalb der Nege) wird für Wasserkraftzwecke erst dann Bedeutung gewinnen, wenn sie für die Zwecke der Schifffahrt Staustufen erhalten muß.

Unter den angegebenen Verhältnissen erstreckt sich der vorliegende Bericht im Vergleich mit den Berichten Westpreußen und Pommern auf folgende Dinge:

- A. Der Bericht behandelt neu das Gebiet der Warthe und ihrer Nebenflüsse, soweit dieses Gebiet in Preußen liegt; als Nebenflüsse kommen hierbei namentlich in Betracht die Prosna (Grenzfluß), die Welna und die Meseriger Odra.
- B. Der Bericht behandelt neu das Gebiet der Nege und ihrer Nebenflüsse, jedoch mit Ausnahme der Rüdow und der Drage; als neu bearbeiteter Nebenfluß kommt hierbei namentlich die Sobsonka in Betracht.
- C. Der Bericht gibt, wie oben gesagt wurde, Ergänzungen für die Unterlaufgebiete der bereits bearbeiteten Flüsse Rüdow und Brahe, welche Gebiete zur Provinz Posen gehören.

Nachdem nunmehr die Bearbeitung zu A, B und C vorliegt, enthalten die Berichte Posen, Westpreußen und Pommern zusammen die Wasserkraft-Untersuchung für das gesamte preussische Gebiet der Warthe mit der Nege.

3. Die Beschaffung der Unterlagen und die Bereifung des Untersuchungsgebietes.

Eine Reihe von Unterlagen wurden mir bereits vor der Bereifung übersandt; u. a. übersandte mir der Herr Oberpräsident der Provinz Posen als Stücke von allgemeinerer Bedeutung die Schriftsätze Anlage 1 c. Gleichfalls vor der Bereifung wurden durch

Vermittelung der Königlichen Landratsämter die Fragebogen ausgefüllt, die in den Anlagen 11 und 12 beigelegt sind; sie weisen die Betriebsverhältnisse der vorhandenen Wasserkraftwerke nach.

Ferner wurden mir, teils vor der Bereisung, teils nach derselben, namentlich von folgenden Stellen Unterlagen übersandt: von den Königlichen Regierungen, von den Meliorationsbauämtern, den Wasserbauinspektionen, von der Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin, von der Stadt Schneidemühl, von dem Verband ostdeutscher Industrieller in Danzig, vom Odra-Meliorationsverbande in Posen, von einzelnen Gewerbetreibenden und Firmen. Die Unterlagen sind bei den Anlagen 1 bis 10 verwertet und ihnen teilweise beigelegt worden.

Die unmittelbare Kenntnis des Untersuchungsgebietes, die mir für die Bearbeitung des Berichts als Unterlage zur Verfügung stand, beruht auf der örtlichen Bereisung, die ich in den Monaten August, September, Oktober 1903 ausgeführt habe. Eine Übersicht der Reise ist als Anlage 1 d beigelegt; die Reiselinie ist in die Karte Anlage 15 Blatt 4 eingetragen worden. Bei der Bereisung wurde in erster Linie den vorhandenen Gelände- und Wasser- verhältnissen, ferner den bestehenden Wasserwirtschaftsverhältnissen Aufmerksamkeit geschenkt. Eine Reihe von Örtlichkeiten wurde photographisch aufgenommen (Anlage 13). In zweiter Linie wurde die Bereisung benutzt, um durch mündliche Besprechung mit den Behörden, sowie auch mit den Wassernutzungsberechtigten, besondere Anhaltspunkte zu gewinnen. Hierbei wurden namentlich bei den Meliorationsbauämtern und den Wasserbauinspektionen Auszüge aus den in Frage kommenden Akten und Urkunden (u. a. den Wasserbüchern) entnommen. An der Bereisung der Hauptflüsse Warthe und Nege nahmen die Herren Vertreter der Königlichen Regierungen und Wasserbauinspektionen teil.

Im Zusammenhang mit den auf dem angegebenen Wege gewonnenen Unterlagen wurden für den Bericht die vorhandenen Landkarten benutzt, namentlich die in Anlage 14 zusammengestellten Meßtischblätter. Ferner wurde von den Quellen Gebrauch gemacht, die in dem Verzeichnis Anlage 1 a genannt sind.

Seite 16.

4. Das Ergebnis der Untersuchung. Vergleich mit Pommern und Westpreußen.

Das Ergebnis der Untersuchung umfaßt zunächst viele Dinge allgemeiner Art, bei denen es sich um die Gelände- verhältnisse, die Wasser- verhältnisse, die vorhandene Kraftaus- nutzung und sonstiges handelt. Diese Dinge allgemeiner Art kommen bei den Bearbeitungen der einzelnen Flußgebiete (Anlagen 2 bis 10), ferner aber im Zusammenhang namentlich in der Anlage 1 zum Ausdruck. Als besonders wichtiges Ergebnis allgemeiner Art wiederhole ich hier den schon unter 1. erwähnten Umstand, daß die Wasserkraftverhältnisse der Provinz Posen in technischer Hinsicht weniger günstig sind, als diejenigen der Provinz Pommern und vor allem diejenigen der Provinz Westpreußen.

Im besonderen und als eigentliches Endziel der Untersuchung enthält der Bericht den Nachweis, mit welchen Maßgaben die einzelnen Wasserläufe des Untersuchungsgebietes zur Kraftgewinnung herangezogen werden können, und wie groß die Wasserkraftmenge ist, deren Verwertung mit ausreichender Wirtschaftlichkeit empfohlen werden kann. In diesem Zusammenhang enthalten die Anlagen 2 bis 10 bestimmte vorläufige Vorschläge, die sich einerseits auf den künstlichen Ausgleich der Wassermengen auf genossenschaftlichem Wege, andererseits auf den Ausbau einzelner Kraftwerke beziehen.

Bei dem zahlenmäßigen Nachweis der ausbauwürdigen Wasserkraftmenge wurden die- jenigen Grundsätze befolgt, die in Anlage 1 unter C 2 c zusammengestellt sind. Im Einklang mit diesen Grundsätzen ergibt sich aus den Anlagen 2 bis 10, daß in der Provinz Posen, oder genauer gesagt, in dem Untersuchungsgebiet, welches die Punkte A, B, C des Abschnittes 2 umfaßt, die Verwertung einer Wasserkraftmenge von im ganzen

ins Auge gefaßt werden kann. In dieser Kraftmenge ist die gegenwärtige Wasserkraftgewinnung, von der in Abschnitt 5 die Rede ist, enthalten.

Die Drage bildet die Grenze zwischen den Provinzen Posen und Brandenburg, ihre Wasserkraftmöglichkeiten sind beim Bericht Pommern nachgewiesen. Hiernach ist die Provinz Posen an den Wasserkräften der Drage beteiligt; jedoch enthält die Kraftmenge von 28 950 P. K. keine Dragekräfte.

Haupttabelle
Seite 84/85.

Im Zusammenhang mit dem Gesagten wird auf die Haupttabelle — Anlage 15 Blatt 1 — verwiesen. Sie weist die wichtigsten Zahlen der Untersuchung für die einzelnen Wasserläufe nach, insbesondere hinsichtlich der natürlichen Wasserverhältnisse und der möglichen Wasserkraftgewinnung.

An Stelle der für die Provinz Posen geltenden möglichen Wasserkraftmenge von 28 950 P. K. wurden bei den früheren Berichten nachgewiesen für

Provinz Westpreußen 54 360 P. K.*)

Provinz Pommern 49 820 P. K.

Im Einklang mit dem schon wiederholt Gesagten dürfen die Einheitswerte der genannten 3 Kraftmengen in technischer Hinsicht nicht gleichhoch eingeschätzt werden; vielmehr kann es nicht zweifelhaft sein, daß nach Maßgabe der bestehenden technischen Verhältnisse die Krafteinheit in Posen im Durchschnitt weniger wertvoll ist, als in Westpreußen und Pommern, wobei bestimmt die Krafteinheit **in Westpreußen am günstigsten** ist.

Die wichtigsten Ursachen für den kleineren Wasserkraftwert der Provinz Posen sind die folgenden:

- a) die Regenhöhen der Provinz Posen sind beziehentlich klein;
- b) die Höhenunterschiede des Geländes sind beziehentlich klein;
- c) die einzelnen Wasserläufe haben durchweg entweder ein beziehentlich kleines Gebiet, oder aber sie sind, wie Neze und Warthe, so groß, daß sie durch die Schifffahrt in Anspruch genommen werden; beides erschwert die Wasserkraftgewinnung;
- d) der an sich nicht unbedeutende Fluß Prosna wird einstweilen dadurch entwertet, daß er Grenzfluß zwischen Preußen und Rußland ist; diese Entwertung sollte durch Zusammengehen der beiden Länder beseitigt werden.

Im Zusammenhang mit dem Gesagten wird auf dasjenige zurückverwiesen, was zu Ende des Abschnittes 1 hinsichtlich der Würdigung der Unterlagen auf ihre Sicherheit gesagt wurde.

Unter diesen Umständen muß damit gerechnet werden, daß bei näherem Eingehen auf die Verwertung der Wasserkräfte der Provinz Posen hier und da Ergebnisse auftreten, die mit den Ergebnissen des vorliegenden Berichtes nicht ganz im Einklang stehen.

Wenn nun auch die Wasserkräfte der Provinz Posen hinter denjenigen von Westpreußen und Pommern im ganzen an technischem Wert zurückstehen, so dürfte doch die nachgewiesene Kraftmenge von 28 950 P. K. zum Ausbau empfohlen werden können; der Wert dieser Wasserkräfte ist im einzelnen unterschiedlich, auch ist die Verwendung einzelner Teilmengen an Bedingungen geknüpft, worüber in den Anlagen 2 bis 10 näheres gesagt ist; aus den nämlichen Anlagen geht andererseits hervor, daß an manchen Punkten die Wasserkraftverhältnisse technisch recht günstig sind.

An dieser Stelle mag besonders darauf hingewiesen werden, daß in den Anlagen 2 und 7 auch die Möglichkeit der Wasserkraftgewinnung aus den Hauptflüssen Warthe und Neze untersucht worden ist.

*) In den 54 360 P. K. sind rund 10 000 P. K. am Unterlauf von Brabe und Rüdow enthalten, die in der Provinz Posen liegen, also auch in den 28 950 P. K. enthalten sind. Also ist sinngemäß die Zahl 54 360 durch 44 360 zu ersetzen.

Zu einer Abstufung der Flüsse nach ihrem Wasserkraftwert, wie diese Abstufung in den Berichten Westpreußen und Pommern erfolgt ist, sind bei der Provinz Posen die bezüglichen Handhaben weniger sicher. Jedoch läßt sich etwa folgendes sagen:

Die nachgewiesenen Kraftmöglichkeiten von im ganzen 28 950 P. K. oder rund 29 000 P. K. können nach 2 Gütestufen in Kräfte 1. Klasse (bessere) und Kräfte 2. Klasse (weniger günstige) eingeteilt werden und zwar in etwa

10 000 P. K. 1. Klasse und
19 000 P. K. 2. „

Die 10 000 P. K. 1. Klasse liegen nördlich der Nege an den Flüssen Brahe, Rüdow und Pobjonka, die 19 000 P. K. 2. Klasse an der Nege und südlich von ihr. Der beste Wasserkraftfluß der Provinz Posen ist die Brahe, sie stellt — lediglich innerhalb der Provinz — allein 9 000 P. K. 1. Klasse bereit, also 31% aller Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz. Südlich der Nege finden sich die besten Wasserkraftmöglichkeiten an den Flüssen Odra und Welna.

Hiernach liegen die besten Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen nördlich der Nege. Dieses Ergebnis kann technisch, wie folgt, erläutert werden:

Die besten Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen liegen in demjenigen kleineren Teil der Provinz, der zum Bereich des pommerischen Landrückens und seiner Abdachungen — hier der südlichen Abdachung — gehört. Diese Erläuterung enthält die innere sachliche Begründung jenes Ergebnisses: denn der beziehentlich hochragende pommerische Landrücken bietet hinsichtlich des Wasserreichtums, des Seengehaltes und des Gefälles seinen Flüssen viel wertvollere Eigenschaften, als dies in der Landschaft südlich der Nege der Fall ist. Andererseits ist zu bedenken, daß die Provinzen Pommern und Westpreußen, namentlich die letztere Provinz, ganz überwiegend im Bereich des pommerischen Landrückens liegen, also in viel höherem Maße an seinen Werten teilnehmen.

Unter diesen Umständen dürfte die Provinz Posen ein Interesse daran haben, auch noch über ihre Nordgrenze hinaus den Anschluß an die guten Wasserkräfte der Nachbarprovinzen, namentlich der Provinz Westpreußen, anzustreben. In erster Linie kommt dabei die Brahe bei Bromberg in Betracht: sie kommt aus Westpreußen und liegt mit ihrem Unterlauf in Posen; sie stellt in ihrem Gebiet außer den angegebenen 9 000 P. K. in Posen noch rund 8 000 P. K. in Westpreußen bereit, im ganzen also rund 17 000 P. K.; diese Kraftmenge, die ganz überwiegend am Hauptflusse Brahe gelegen ist, muß nicht nur im Sinne der obigen Einteilung als Wasserkraft 1. Klasse, sondern überhaupt als die beste Wasserkraftmöglichkeit des ganzen Weichselbezirks angesehen werden; der Ausbau der Brahekräfte wird nur etwa die Hälfte derjenigen Kosten erfordern, die für die Beschaffung gleichwertiger Brennstoffkräfte nötig sein würden. Es erscheint dringend geboten, daß diese, sowie die anderen guten Wasserkraftmöglichkeiten, der Öffentlichkeit zur Verwertung sichergestellt werden, ehe die besten Stellen in die Hand von Privatunternehmungen gelangen.

Die obige Vergleichsbeurteilung der Wasserkraftverhältnisse der Provinz Posen einerseits und der Provinzen Westpreußen und Pommern andererseits ist in technischer Hinsicht zu Ungunsten der Provinz Posen ausgefallen. In allgemein wirtschaftlicher Hinsicht sprechen manche äußere Anzeichen dafür, daß in der Provinz Posen die einzelne Wasserkraftmöglichkeit bei sonst gleichen Verhältnissen höher bewertet werden kann, als in den genannten Nachbarprovinzen: das allgemeine Wirtschaftsleben scheint in Posen beziehentlich reger zu sein, insbesondere ist die Neigung zur Verwertung der Wasserkräfte anscheinend reger, als im Durchschnitt z. B. in Westpreußen. Unter diesen Umständen können die Wasserkräfte der Provinz Posen im ganzen sehr wohl höher bewertet werden, als sich nach der obigen technischen Beurteilung ergibt. Zieht man noch die politischen Dinge in Betracht, so dürfte es berechtigt sein, dahin zu wirken, daß man grade in der Provinz Posen das Wasserkraftwesen als Gegenstand der allgemeinen Landeskultur behandelt und sich hierbei bis zu gewissem Grade von der rein technischen Bewertung frei macht. Auch beim Bau von Wasserstraßen

läßt sich der Wertmaßstab nicht ohne weiteres anlegen, und dennoch werden die Wasserstraßen mit Recht für nützlich gehalten und mit Staatsbeihilfe verwirklicht.

Die vorigen Erwägungen lassen es angemessen erscheinen, daß der Staat gegebenenfalls aus Gründen der allgemeinen Landeskultur Staatsbeihilfe zum Ausbau der Wasserkräfte leistet. Gerade in der Provinz Posen wird eine solche Staatsbeihilfe aber auch mit Rücksicht auf die Interessen der Schifffahrt sehr oft gerechtfertigt sein: Die Vorschläge, die der vorliegende Bericht enthält, gehen zum großen Teil dahin, daß eine künstliche Wasseraufspeicherung stattfinden soll; jede solche Wasseraufspeicherung bedeutet aber eine in Zahlen nachweisbare Verbesserung für die Schifffahrt auf der Warthe bzw. auf der Neße; es erscheint wirtschaftlich richtig, daß sich der Staat entsprechend dieser Verbesserung an den betreffenden Unternehmungen beteiligt und sie dadurch erleichtert (vgl. Seite 70 betreffend Lobsönka).

Was bei den Berichten Westpreußen und Pommern in den Abschnitten: »Die Kosten der Wasserkraftgewinnung — Vergleich mit anderen Kosten« über die Kosten der Schaffung von Brennstoffkraft gesagt wurde, gilt wesentlich auch für die Provinz Posen.

Einzelheiten zum Gegenstand des gegenwärtigen Abschnittes 4 sind in Anlage 1 unter C 2b zu finden.

5. Die gegenwärtige Lage des Wasserkraftwesens in der Provinz Posen.

Seite 16.

Gemäß der Tabelle in Anlage 1h sind im politischen Bereich der Provinz Posen im ganzen 462 Wasserkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 5 183 P. K. festgestellt worden. Diese Zahlen gelten für das Jahr 1898. Heute ist die vorhandene Kraftgewinnung größer, vor allem deshalb, weil in jüngerer Zeit an der unteren Brähe neue große Werke entstanden sind.

Haupttabelle
Seite 84/85.

Auf Grund der Untersuchung, namentlich der Mühlenbogen in den Anlagen 11 und 12, zieht der Bericht in Abweichung von den genannten Zahlen in der Provinz Posen mit Gültigkeit für heute etwa 360 Werke in Betracht mit einer Gesamtleistung von 8 170 P. K.; davon liegen 7 870 P. K. in dem Gebiet, welches die Punkte A. B. C. des Abschnitts 2 umfaßt, die übrigen 300 P. K. liegen im Flußgebiet der Oder und der Weichsel. Eine Übersicht der vorhandenen Triebwerke, auf Grund der Mühlenbogen, ist als Anlage 1f beigelegt.

Die vorhandenen Wasserkraftwerke sind ganz überwiegend Mahl- und Schneidemühlen, dabei als größte Mühle die Seehandlungsmühle in Bromberg mit etwa 500 P. K. In jüngerer Zeit sind an der Brähe bei Bromberg zwei größere Werke ausgebaut worden, welche als Wasserkraft-Elektrizitätswerke arbeiten, nämlich das Werk in Brahnau, welches einstweilen 100 P. K. für den Schifffahrtsbetrieb für Licht und Kraft bereitstellt, ferner das Werk Mühlthal, welches zur Kalkstickstoffgewinnung bis zu 1 890 P. K. verwerten kann. Die Anlage in Mühlthal ist heute das größte Wasserkraftwerk der Provinz Posen.

Die meisten der vorhandenen Wasserkraftwerke sind klein. In der Reihe der größeren Werke sind die soeben genannten in erster Reihe zu nennen; jedoch kommen außer diesen noch an manchen Stellen erheblichere Werke mit vollkommeneren Einrichtungen vor, namentlich an der Welna, der Obra und der Lobsönka, sowie auch an der oberen Neße. Dabei findet man stellenweise am nämlichen Fluß in nächster Nähe beieinander einerseits unvollkommene kleinere und andererseits größere und gut eingerichtete Werke; hiermit ist der Beweis geliefert, daß nicht nur der Ausbau neuer Wasserkräfte, sondern auch der bessere Ausbau bereits bestehender Wasserkraftgewinnungen angestrebt werden muß, namentlich bei den günstigeren Flußstrecken.

Im Augenblick werden die Vorarbeiten für zwei erheblichere neue Wasserkraftwerke betrieben, die als elektrische Überlandzentralen für landwirtschaftliche und städtische Zwecke ge-

plant sind; es sind dies: ein Werk an der Vobsonka bei Wirzig mit etwa 1 500 P. K. Größtleistung und ein Werk an der Meseriger Odra bei Bleszen*).

Einzelheiten zum Gegenstand des gegenwärtigen Abschnittes 5 sind in Anlage 1 unter C 2a zu finden.

6. Erste Maßnahmen zur planmäßigen Verwertung der Wasserkräfte.

Als erste Maßnahmen zur planmäßigen Verwertung der Wasserkräfte dürften folgende in Betracht kommen:

a. Es dürfte empfehlenswert sein, daß ebenso, wie von den Berichten Westpreußen und Pommern, so auch von dem vorliegenden Bericht ein Auszug baldigst durch Druck vervielfältigt und den beteiligten Kreisen zur Kenntnis gebracht wird. Soweit mir bekannt geworden ist, ist auf diesem Wege bereits an manchen Stellen der Provinzen Westpreußen und Pommern der Ausbau der Wasserkräfte mit Erfolg angeregt und gefördert worden. Ob und inwieweit bei der Benutzung des vorliegenden Berichts durch die Interessenten der Provinz Posen die Einzelvorschläge des Berichts zweckmäßig zu ändern sein werden, wird sich bei der Weiterentwicklung ergeben.

b. Es erscheint dringend erwünscht, daß der Wasserbeobachtungsdienst auch im Hinblick auf das Wasserkraftwesen vervollkommenet wird, um vor allem hinsichtlich der Schwankung der Wassermengen ein sicheres Bild zu erhalten und die Möglichkeit zu beseitigen, daß man sich hinsichtlich der zu erwartenden Abflußmengen erheblich irrt. Das Gesagte gilt in erster Linie für diejenigen Flüsse, die nach den Ergebnissen des Berichts als günstigere Wasserkraftflüsse anzusehen sind. Die allgemeinen Erwägungen, die in den Berichten Westpreußen und Pommern in Anlage 1 unter E III zu finden sind, gelten auch für den vorliegenden Bericht.

c. Auch in der Provinz Posen ist der wasserwirtschaftliche Übelstand zu finden, daß die Wasserbenutzung stellenweise einseitig nach den unmittelbaren Wünschen der Landwirtschaft erfolgt bei unnötiger Schädigung der gewerblichen Interessen, dabei auch der gewerblichen Interessen der Landwirtschaft selbst. Dieser Übelstand müßte überall beseitigt werden. Es ist dringend nötig, daß das neue Wassergesetz diesen Punkt ordnet. Diese Ordnung würde um so leichter sein, je mehr das Wasser, als bewegliche Sache, zum Allgemeingut erklärt wird.

d. Bei dem Vorgehen zur besseren Verwertung der Wasserkräfte in Posen muß die Bildung von Genossenschaften oder Gesellschaften besonders ins Auge gefaßt werden. Namentlich gilt dies auch hinsichtlich derjenigen Vorschläge des Berichts, die sich auf den künstlichen Ausgleich der Wassermengen durch Benutzung der Seen beziehen, die also eine Wasserverbesserung für den ganzen Fluß beabsichtigen.

e. Vielsach erscheint ein kräftiger Anfangsantrieb erforderlich, um das Wasserkraftwesen zu beleben. Es dürfte volkswirtschaftlich und gerade hinsichtlich der Provinz Posen auch politisch ratsam sein, daß unter solchen Umständen der Staat oder die Provinz**) Mittel für den Ausbau der Wasserkräfte bereitstellt. Wenn beispielsweise der Staat zunächst durch künstlichen Wasserausgleich mittels der Seen den gesamten Fluß verbessert, namentlich das Niedrigwasser vergrößert, so wird dadurch der Antrieb zum Ausbau einzelner Wasserkraftstellen sofort erheblich vergrößert.

Hierher gehört auch das, was in Abschnitt 4 im drittletzten Absatz gesagt worden ist.

*) Das Werk bei Bleszen ist zur Zeit der Drucklegung des Berichts ganz oder nahezu fertig gebaut.

**) Der Provinzial-Ausschuß von Pommern hat in seiner Sitzung vom 17. Dezember 1909 beschlossen, dem Provinzial-Landtage die Aufnahme einer Anleihe von vier Millionen Mark zwecks Förderung des Baues von elektrischen Überlandzentralen vorzuschlagen.

7. Erläuterung der Anlagen zum Bericht.

Der Bericht besteht aus dem vorliegenden Hauptstück und 15 Anlagen.

Anlage 1 (ein Buch) umfaßt diejenigen Erwägungen, welche sich gemeinsam auf alle Flußgebiete beziehen. Allgemeine Erwägungen, die bereits in den Berichten Westpreußen und Pommern enthalten sind und auch für Posen gelten, werden in der Regel nicht wiederholt. Die Anlage 1 behandelt zunächst die natürlichen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes hinsichtlich des Geländes und des Wassers. Demnächst erörtert die Anlage 1 die allgemeinen Seiten der Vorschläge, welche in den Anlagen 2 bis 10 gemacht werden hinsichtlich des künstlichen Ausgleichs der Wassermengen und des Ausbaus der Wasserkräfte an den einzelnen Stellen. Auch andere Dinge allgemeiner Art sind in Anlage 1 enthalten.

Haupttabelle
Seite 84/85.

Die Anlagen 2 bis 10 (acht Bücher) behandeln die einzelnen Flußgebiete gesondert. Dabei wird nachgewiesen, welcher Arbeitsplan nach den Ergebnissen der Untersuchung für die Kraftverwertung des einzelnen Flusses empfehlenswert erscheint, und welche Kraftmenge der Fluß entsprechend bereitstellt. Die Zahlen der Haupttabelle Anlage 15 Blatt 1 sind den Anlagen 2 bis 10 entnommen worden.

Die Anlagen 11 und 12 (zwei Bücher) enthalten die Mühlenbogen, die durch Vermittlung der Königlichen Landratsämter ausgefüllt worden sind, und die ein Bild der gegenwärtigen Wasserkraftgewinnung geben sollen. Ein Abdruck des betreffenden Schreibens an die Landratsämter ist den Anlagen 11 und 12 beigelegt.

Anlage 13 (ein Album) enthält die bei der Bereisung aufgenommenen Bilder.

Anlage 14 (eine Mappe) enthält 99 Meßtischblätter (genannt Karte 1 bis 99) für den Bereich der wichtigsten Untersuchungsgebiete. Die Wasserscheiden und die Vorschläge des Berichts sind in den Karten zur Darstellung gebracht; die Wasserscheiden sind nicht überall genau zutreffend, was jedoch ohne Belang ist. Blatt 23 in Anlage 15 gibt eine Übersicht der 99 Meßtischblätter.

Tafelheft.

Anlage 15 (eine Mappe) enthält 23 Zeichnungen (genannt Blatt 1 bis 23) verschiedener Art.

Ende des Hauptstückes.

Nachfolgend:

Anlagen zum Bericht.

Anlage 1.

Allgemeines, betreffend den gesamten Bericht, seine Unterlagen und seine Ergebnisse.

A. Allgemeines.

Die vorliegende Anlage 1 enthält die allgemeinen Erwägungen und Ergebnisse des Berichts; sie faßt ferner nach mehreren Richtungen die Einzelergebnisse, wie sie in den Anlagen 2 bis 10 enthalten sind, zusammen.

Der Bericht befaßt sich mit den Wasserkraftverhältnissen der Provinz Posen. Die Benutzung des Wassers zur Gewinnung von Wasserkraft steht in Beziehung zur Benutzung und Behandlung des Wassers für andere Zwecke, namentlich für die Landwirtschaft und für den Schiffsverkehrsverkehr. Die allgemeinen Seiten dieser Beziehungen sind im Bericht Westpreußen Anlage 1, A bis D, eingehend besprochen worden; das dort Gesagte gilt auch für die Provinz Posen. Ergänzend wird folgendes hinzugefügt:

Erfreulicherweise wird in der Provinz Posen seit einiger Zeit auch seitens der landwirtschaftlichen Kreise auf die Gewinnung von Wasserkraften für die Verwendung zu landwirtschaftlichen Zwecken hingearbeitet. Diese Erscheinung, die auch in den Nachbarprovinzen auftritt, bildet einen erfreulichen Gegensatz zum früheren Zustand, bei dem in dem Widerstreit zwischen den landwirtschaftlichen und den gewerblichen Interessen am Wasser die letzteren der Regel nach unterdrückt wurden, in den meisten Fällen in volkswirtschaftlichem Sinne zu Unrecht. Wenn auch der angegebene Zustand heute noch an vielen Stellen vorhanden ist, so läßt doch jene neue Erscheinung erhoffen, daß mit der Zeit der wasserwirtschaftlich richtige Zustand erreicht wird; sie läßt insbesondere erhoffen, daß die Landwirtschaft diejenigen Maßnahmen einschränkt, die, wie z. B. weitgehende Absenkung der Seen, planlose Veriefelung usw., den Abflussvorgang der Flüsse nach und nach verdorben haben, Maßnahmen, die dem Wasserkraftwesen für dauernd einen großen Schaden zufügten, die aber häufig der Landwirtschaft keinen Vorteil brachten.

Landwirtschaftliche Oberlandzentralen der angegebenen Art, die zugleich für die Versorgung von Ortschaften mit Licht und Kraft bestimmt sind, werden gegenwärtig in der Provinz Posen unter anderem an der Lobsonka bei Wirsig und an der Obra bei Bleszen geplant^{*)}. Näheres ist bzw. in den Anlagen 8 und 5 gesagt.

Für die Vereinigung des Wasserkraftwesens mit dem Schiffsverkehr ist in der Provinz Posen mehr Anregung geboten, als in den Provinzen Westpreußen und Pommern; denn die Provinz ist beziehentlich reich an Wasserstraßen. Es handelt sich hierbei um die Warthe und um die Neze, letztere mit ihren Seitenabzweigungen in ihrem östlichen Quellgebiet, sowie mit den an sie anschließenden schiffbaren Unterlaufstrecken der Drage, Rüdow und Brahe. Auch im Obragebiet bei Meseritz ist die Herstellung eines Wasserweges zur Oder hin erwogen worden. —

Der Bericht untersucht in den betreffenden Anlagen, wie etwa die Vereinigung der Wasserkraftgewinnung mit dem Ausbau der genannten Wasserstraßen erfolgen kann. Stellenweise ist diese Vereinigung erfolgt, nämlich an der oberen Neze bei Pakosch und Labischin und an der unteren Brahe bei Brahnau. Das weitere Vorgehen auf diesem Wege stößt zunächst auf Schwierigkeiten; jedoch dürfte es nicht aussichtslos sein. Näheres hierüber, betreffend Warthe, Neze und untere Rüdow, ist in den Anlagen 2, 7 und 9 gesagt.

Sollte insbesondere an der lebhaften Neze, etwa im Sinne der Vorschläge des Berichts in Anlage 7, die Gewinnung von Wasserkraften erfolgen, so wäre hier ein sehr erfreuliches wasserwirtschaftliches Zusammenarbeiten der Schifffahrt, der Landwirtschaft und des Wasserkraftwesens erreicht.

^{*)} Vgl. Fußnote *) Seite 7.

B. Die natürlichen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes und ihre Bedeutung für die Wasserkraftgewinnung.

1. Allgemeines und Geländeverhältnisse.

Hinsichtlich der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes nach hydrographischen bzw. politischen Gesichtspunkten wird auf das Hauptstück Abschnitt 2 verwiesen. Das Untersuchungsgebiet umfaßt das gesamte deutsche Gebiet der Warthe oberhalb ihres Zusammenflusses mit der Neße, ferner das deutsche Gebiet der Neße bis zur Provinzgrenze bei der Einmündung der Drage, jedoch von der Küddow als dem Nebenfluß der Neße nur den Unterlauf von Schneidemühl ab, schließlich umfaßt es bei Bromberg das Gebiet der unteren Brabe, die nicht zum Warthe-Neße-Gebiet gehört.

Seite 2.

Das gesamte Gewässernetz der Warthe und Neße ist auf Anlage 1b in Übersicht dargestellt; Einzelheiten können aus der Landkarte Blatt 2 der Anlage 15 entnommen werden.

Tafel 1.

Läßt man die Brabe, als nicht zum Warthe-Neße-Gebiet gehörend, außer Betracht, so kommen als Wasserläufe für den Bericht zunächst die Hauptflüsse Warthe und Neße in Betracht.

In zweiter Linie handelt es sich um die bedeutenderen Nebenflüsse; als solche behandelt der Bericht bei der Warthe:

die Proсна (Grenzfluß),
die Welna und
die Meseritzer Odra;

bei der Neße:

die Lobsonka und
die Küddow (Unterlauf).

Außerdem behandelt der Bericht die kleineren Wasserläufe.

Eine besondere Bedeutung besitzt der erwähnte Unterlauf der Brabe, der an Wasserkraftwert alle andern Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen bei weitem überragt.

Die einzelnen Niederschlagsgebiete der genannten sowie auch einiger kleineren Wasserläufe sind in Anlage 15 in den Blättern 2 bis 9 dargestellt.

Tafel 1.

Von besonderer Bedeutung für die Bewertung der Provinz Posen hinsichtlich der Wasserkraftverhältnisse ist der Geländeaufbau der Provinz. Dieser ist auf Blatt 4 Anlage 15 zur Anschauung gebracht, sowie auch durch die bezüglichen Eintragungen auf Anlage 1b. Hiernach ist in erster Linie beachtenswert, was auf Blatt 4 zum Ausdruck kommt, daß die mittlere Geländehöhe der Provinz Posen erheblich tiefer liegt, als diejenige der andern östlichen Provinzen der Monarchie. Die genannten Anlagen zeigen, daß nur ein mäßig großer Teil der Provinz die Geländehöhe + 100 m übersteigt; von kleinen Einstreuungen abgesehen, liegen diese höheren Flächen einerseits im Südostzipfel der Provinz, andererseits im Umkreis der Stadt Gnesen (Gnesener Hochfläche). Der tiefste Punkt der Provinz liegt etwa auf + 25 m über Meer, nämlich dort, wo die Warthe die Provinz verläßt.

Tafel 2 Abb. 1.

Der überwiegende Teil der Provinz kann (im Einklang mit dem Begriff des sogenannten »Thorn-Eberswalder Haupttales«) als eine von Osten nach Westen gerichtete Geländeniederung angesehen werden, die sich mit etwa 150 km Breite zwischen den nördlich benachbarten pommerischen Höhenrücken und das südlich benachbarte schlesische Höhenland einlagert; das Vorhandensein der einzelnen höheren Zwischenflächen dürfte an diesem Gesamtbilde nichts Wesentliches ändern.

Da mit einer höheren Geländelage im allgemeinen größere Wassermengen und größeres Gefälle verbunden sind, so ist schon hieraus zu erwarten, daß die Provinz Posen im ganzen an Wasserkraftwert hinter den übrigen östlichen Provinzen zurücksteht. Andererseits ist die Provinz Posen an den Eigenschaften der nördlich und südlich benachbarten Gebiete nicht unbeteiligt. Dies gilt namentlich für das nördlich benachbarte Gebiet des pommerischen Höhenrückens. Von diesem gelangen in die Provinz Posen die Brabe, die Küddow und die Drage; von der Brabe liegt eine längere Unterlaufstrecke bei Bromberg in Posen, von der Küddow eine kürzere bei Schneidemühl, die Drage bildet in ihrem Unterlauf die Grenze zwischen den Provinzen Posen und Brandenburg. Die genannten drei Flüsse, die im einzelnen schon in den Berichten Westpreußen und Pommern behandelt sind, besitzen auch in den genannten Unterlaufstrecken die Vorteile, die einerseits in größerer Wassermenge infolge der größeren Höhenlage des Gebietes, andererseits in der Ausgleichwirkung der pommerischen Seenplatte beruhen. Dabei besitzt gleichzeitig die Brabe in ihrem längeren posenschen Unterlauf großes Gefälle; ähnliches gilt für die Drage, während der posensche kurze Unterlauf der Küddow weniger gefällreich ist.

Ein kleinerer beachtenswerter nördlicher Zufluß ist die Lobsonka bei Wirsiß. Auch bei ihr sind die nützlichen Einwirkungen des pommerischen Höhenrückens wahrzunehmen, jedoch weniger deutlich, da das Gebiet der Lobsonka nach Norden nicht bis zur Hauptwasserscheide des Höhenrückens reicht.

Schon diese Darlegungen zeigen, daß die genannten nördlichen Zuflüsse besondere Beachtung verdienen; auch lassen jene Darlegungen es verständlich erscheinen, wenn im Gesamtergebnis des Bereichs der Unterlauf der Brahe als wertvollste Wasserkraftstrecke der Provinz dargestellt wird.

Von dem südlichen höheren Nachbarlande fließt als einziger beachtenswerter Fluß die Prosna in den Bereich der Provinz Posen. Sie ist nach Maßgabe ihrer natürlichen Eigenschaften streckenweise wohl geeignet für Wasserkraftgewinnung; aber ihr haftet der große Nachteil an, daß ihre Eigenschaft als Grenzfluß zwischen Preußen und Rußland die Verwertung politisch erschwert, wenigstens gegenwärtig.

Die oben gekennzeichnete 150 km breite Geländesenkung wird beherrscht von den beiden Hauptflüssen Warthe und Nege, neben denen als Nebenfluß der Warthe die Welna und die Odra besondere Beachtung verdienen. Die Eigenschaft dieses Gebietes als Geländesenkung und als Fläche von mäßig großen Höhenunterschieden findet durch folgende Dinge Beleuchtung. Im einzelnen enthält das Gebiet ausgedehnte bruchartige Hochflächen, welche die hydrographische Gebietsteilung und die Wasserscheiden undeutlich machen; besonders beachtenswert ist das große Odrabruch bei Kosten und Schmiegel, in dessen Bereich es möglich gewesen ist, die natürlichen Wasserscheiden durch künstliche Mittel erheblich zu verändern. Auch in dem reichlichen Vorhandensein von Wasserstraßen, namentlich künstlichen Wasserstraßen, spricht sich die genannte Eigenschaft aus.

Tafel 8.

Wie schon gesagt wurde, bringt die geringere Geländehöhe ganz allgemein den Nachteil kleinerer Wassermengen und kleineren Gefälles mit sich. Dazu kommt, daß als Folge des geringeren Gefälles im allgemeinen auch die landwirtschaftlichen Behinderungen, die dem Wasserkraftwesen entgegenstehen, größer sind.

Der Umstand, daß die Hauptflüsse Warthe und Nege für die Schifffahrt benutzt werden, erschwert teilweise ihre Verwendung zur Wasserkraftgewinnung. Soweit die Geländebildung im einzelnen in Frage kommt, ist namentlich die Warthe zur Wasserkraftgewinnung gut geeignet; insbesondere besitzt sie im Mittellauf von oberhalb Posen bis unterhalb Obornik hohe geeignete Ufer, neben denen die große Wassermenge vorteilhaft in Frage kommt. (Vgl. die betreffenden Bilder in Anlage 13.)

Die genannten Nebenflüsse: Welna und Meseritzer Odra besitzen eine günstige Eigenschaft, die, allerdings in gesteigertem Maße, auch bei den Flüssen Brahe, Küddow und Drage vorhanden ist; sie besitzen in ihrem Oberlauf eine Seenplatte, und ihr Unterlauf hat zur Warthe hin ein beziehentlich großes Gefälle. Diese Eigenschaften, deren Vorhandensein mit den Erwägungen der Berichte Westpreußen und Pommern erklärt werden mag, hat zur Folge, daß der Unterlauf der Welna und derjenige der Odra beziehentlich gute Wasserkraftstrecken sind.

Auch manche kleinere Flüsse sind gute Wasserkraftflüsse, z. B. Cybina und Glowna bei Posen. Hiervon ist im folgenden Abschnitt 2 die Rede.

Die Bodenmasse, aus der sich die Provinz Posen aufbaut, besteht fast ausnahmslos aus losen Bodenarten, welche Sand, Lehm und Steine enthalten. Stellenweise (bei der oberen Nege) tritt Kalkgebirge auf. Andererseits sind, wie schon angedeutet, große Moorflächen vorhanden.

2. Die Wasserverhältnisse.

Die Beurteilung der Wasserverhältnisse der Provinz Posen stößt auf große Schwierigkeiten und Unsicherheiten. Hieran ist vor allem der Umstand schuld, daß die Provinz beziehentlich kleine Höhenunterschiede besitzt, und daß ihre mittlere Geländehöhe niedrig ist; die hierin liegende Undeutlichkeit des Geländeaufbaus macht auch den Abflussvorgang der Wasserläufe beziehentlich undeutlich. Allerdings bestehen die Unsicherheiten namentlich bei den Nebenflüssen, während andererseits die Beurteilung des Abflussvorgangs der Warthe und des größeren Teiles der Nege recht sicher ist; gleiches gilt für die nördlichen Flüsse, die von der pommerischen Seenplatte kommen.

Tafel 2 Abb. 2.

In erster Linie ist bedeutungsvoll, daß die mittlere Regenhöhe der Provinz Posen infolge der niedrigen Geländehöhe klein ist. Posen ist die regenärmste der östlichen Provinzen, worüber Einzelheiten in der Schrift von Hellmann: »Regenkarte der Provinzen Westpreußen und Posen« enthalten sind. Die mittlere jährliche Regenhöhe beträgt in Posen nur 513 mm. Auf Blatt 5 der Anlage 15 ist die Regenkarte des Oderwerks wiedergegeben, die das Mittel aus 40 Jahren zeigt. Danach besitzen große Flächen weniger als 500 mm mittlere Regenhöhe, während die Höhe 600 mm nur an wenigen Stellen überschritten wird. Der Vergleich der Blätter 4 und 5 zeigt deutlich, daß die Flächen niedriger Geländehöhe allgemein auch kleine Regenhöhen aufweisen. Die Blätter 6, 7, 8 stellen die Regenkarten der Jahre 1899, 1900, 1901 dar. In dem besonders regenarmen Jahre 1900 betrug die Regenhöhe in der Nähe von Bromberg weniger als 300 mm.

Tafel 2
Abb. 1 und 2.

Die Kleinheit der Regenhöhen bedingt eine besondere Unsicherheit für die Beurteilung der Abflussmengen in den Wasserläufen. Wie nämlich die Einzeluntersuchungen ergeben haben, gilt auch für die Provinz Posen die bei den Berichten Westpreußen und Pommern gezogene Folgerung, daß derjenige Teil der Regenhöhe, der durch Verdunstung und Versickerung dem sichtbaren Abfluß entzogen

wird, bis zu gewissem Grade sich ungefähr gleich bleibt, daß er in einem Jahr ungefähr annähernd 400 mm ausmacht. Wenn nun die mittlere Regenhöhe nur 500 bis 550 mm beträgt, so bleibt für den Abfluß beziehentlich wenig übrig, und wenn zwischendurch so regenarme Jahre eintreten, wie das erwähnte Jahr 1900, so wird das Bild des Abflußvorganges schwankend und unsicher sein.

Für die Beurteilung des Abflußvorganges in den einzelnen Flüssen hat der Bericht als Unterlagen die Pegelzahlen an den vorhandenen Pegeln und die zugehörigen Wassermengenmessungen benutzt, hinsichtlich der letzteren vor allem die Zahlen in dem Hefte Anlage 1 e, welches vom früheren Wasser- auschuß herausgegeben worden ist; daneben wurden mit Erfolg die Angaben verwertet, welche in den Mühlenbogen (Anlagen 11 und 12) für die Beurteilung der Abflußmengen enthalten sind. Ferner sind besonders wichtig die Angaben der Bromberger Mühlen hinsichtlich der Brahe.

Den erwähnten Angaben über die amtlichen Pegel haften an manchen Stellen Unsicherheiten im mehrfach besprochenen Sinne an. Im einzelnen kommt störend zur Geltung, daß die Pegelstände durch Krautwuchs oder durch Nieselung beeinflusst werden, daß sie also ein richtiges Bild des natürlichen Abflußvorganges nicht geben. Erfreulicherweise ist es mit Hilfe der Angaben in den Mühlenbogen dennoch möglich gewesen, für den Bericht genügend sichere Abflußzahlen nachzuweisen. Hierbei wurden die Schlussfolgerungen aufgebaut einerseits auf die Angaben über Größe der Wasserkraft, Wirkungsgrad der Maschinen, Gefälle und Wassermenge im Zusammenhang, andererseits auf die Angaben über die Leistung des Werkes gemessen in gemahlenem Getreide oder erzeugtem Mehl. In letzterer Hinsicht wurde damit gerechnet, daß zum Mahlen von einer Tonne Getreide oder zum Erzeugen von 0,7 Tonnen Mehl im Mittel ein Arbeitsvermögen von 3,6 P. K. mal 24 Stunden erforderlich ist. Es wurden bei diesen Ermittlungen nur die zuverlässig erscheinenden Mühlen in Betracht gezogen.

Einen wertvollen Ausgangspunkt der Erwägungen über den Abflußvorgang bildeten die erwähnten Angaben der Bromberger Mühlen. Sie sind in Anlage 9a enthalten und geben für die 22 Jahre 1881 bis 1902 für jeden Tag die mittlere Wassermenge an, welche in der Brahe bei Bromberg (4 526 qkm N. G.) vorbeigeflossen ist. Die mittleren Monatswerte der 22 Jahre sind auf den Blättern 20, 21, 22 in Anlage 15 dargestellt. Schließlich zeigt Anlage 1g rechts die mittleren Jahresabflußzahlen, gemessen in sec./Lit./qkm. Im Mittel der 22 Jahre betrug der Abfluß der Brahe hiernach 5,7 sec./Lit./qkm, d. i. bei Bromberg $4\,526 \cdot 5,7 : 1\,000 = 25,8$ sec./cbm. Als trockenste Jahresgruppe können die Jahre 1899, 1900, 1901 angesehen werden mit bzw. 4,8, 4,8, 4,3 sec./Lit./qkm. Das trockenste Jahr war also 1901.

Tafel 3.

Nach diesem Ergebnis darf geschlossen werden, daß auch bei den übrigen Flüssen der Provinz die Jahre 1899, 1900, 1901 ungünstige Wasserjahre gewesen sind*). Daher wurden zur Sicherheit die Erwägungen des Berichts auf diese drei Jahre aufgebaut.

Die Anlagen 2 bis 10 weisen nach, wie im Einklang mit dem Gesagten bei den einzelnen Flüssen der Abflußvorgang der drei Jahre ermittelt worden ist. Die Ergebnisse sind bei den einzelnen Anlagen in Form von Pegellinien und Wassermengendarstellungen veranschaulicht. Die mittlere monatliche Wassermenge wurde teils nach dem mittleren monatlichen Pegelstand ermittelt, teils aber auch nach den einzelnen Tageszahlen des Pegels.

Eine Übersichtsdarstellung des Monatsabflusses der drei Jahre 1899, 1900, 1901 in den einzelnen Flüssen ist in Anlage 1g enthalten.

Tafel 3.

Eine Übersicht der mittleren Abflußmengen im ganzen nach den Ergebnissen des Berichts gibt die Haupttabelle (Anlage 15 Blatt 1) durch die Zahlen in Reihe k. Nach diesen Zahlen haben, im Einklang mit dem Früheren, die nördlichen Flüsse Brahe und Rüdow das größte Mittelwasser, nämlich 5,7 bzw. 4,5 sec./Lit./qkm; den kleinsten Wert zeigt die Welna mit nur 1,8 sec./Lit./qkm, welcher Wert aber vielleicht zu erhöhen ist. Die Beziehung der Zahlen der Reihe k untereinander steht genügend im Einklang mit der Regenhöhe der Flußgebiete.

Haupttabelle
Seite 84/85.

Beachtenswert ist folgender Umstand: Die kleineren Wasserläufe, die auf der Strecke Schrimm-Obornik von Osten zur Warthe fließen, führen zum Teil erheblich mehr Wasser, als nach der Größe des Flußgebiets und der Regenhöhe erwartet werden sollte. Wahrscheinlich erhalten sie eine lebhaftere Grundwasserspeisung von der Gnesener Hochfläche her. Dadurch besitzen diese Flüsse mehr Wasserkraftwert, als die Gebietsgröße allein vermuten läßt. Namentlich gilt dies für die wertvollen Flüsse Cybina und Glowna unmittelbar bei Posen. In Anlage 6 ist Näheres gesagt.

Als Niedrigwasser hat der Bericht gemäß der Haupttabelle Reihe l für die Flüsse Brahe und Rüdow, die unter dem wohltätigen Einflusse der pommerischen Seenplatte stehen, den Wert von 2,7 sec./Lit./qkm nachgewiesen, für die übrigen Flüsse der Provinz Posen dagegen erheblich

*) Demnächst war das Jahr 1908 sehr ungünstig.

kleinere Werte, die zwischen 0,4 und 1,5 sec./Lit./qkm liegen. Die genannten Zahlen sind als Mittelwasser der trockensten Monate aufzufassen. Für die einzelnen trockensten Tage gelten etwas kleinere Werte, z. B. bei der Brahe etwa 2,0 sec./Lit./qkm.

Die vorhin erwähnten übrigen Flüsse der Provinz Posen besitzen nur an beziehentlich wenigen Stellen natürliche Seen. In größerer Ausdehnung kommen solche an zwei Stellen vor: einmal im Bereich der Gnesener Hochfläche, wo sie sich auf die Quellgebiete der Neße, der Welna und der Gonsawka verteilen, anderseits im Quellgebiet der Meseritzer Odra. Außerdem kommen zerstreut einige Seen in der Provinz vor. Es darf erwartet werden, daß die Seen eine ausgleichende Wirkung auf den Abfluß ausüben; für die Bemessung dieser Wirkung können die Zahlen als Maßstab dienen, die betreffend die Höhe der Spiegelschwankung bei Frage 29 der Mühlenbogen (Anlagen 11 und 12) angegeben sind. Anderseits ist es nicht ausgeschlossen, daß die stärkere Verdunstung, die mit den Seen verbunden ist, sich in Posen deswegen beziehentlich stark bemerkbar macht, weil die Abflußzahlen ganz allgemein nur klein sind. In dieser Hinsicht ist beachtenswert, daß die mittleren Abflußzahlen der Neße, gemessen in sec./Lit./qkm, flußabwärts zunehmen; gemäß der Haupttabelle (Anlage 15 Blatt 1) beträgt das Mittelwasser der Neße

Haupttabelle
Seite 84/85.

bei Pakosch (1 466 qkm).....	0,83 sec./Lit./qkm,
» Eichhorst (2 993 qkm).....	2,00 »
» Czarnikau (11 764 qkm).....	3,80 »

Diese beachtenswerte Erscheinung beruht allem Anschein nach teilweise auf dem Umstande, daß die obere Neße größere Seen besitzt, im übrigen aber darauf, daß die obere Neße regenärmer ist als die mittlere und untere Neße.

C. Die Wasserkraftgewinnung.

1. Allgemeine Maßnahmen.

Künstlicher Ausgleich der Abflußmengen.

Hinsichtlich der allgemeinen Maßnahmen zur Förderung der Wasserkraftgewinnung weise ich zunächst auf den größeren Teil derjenigen Dinge zurück, die im Hauptstück unter Abschnitt 6 angegeben sind. Auch gelten hier diejenigen allgemeineren Punkte, welche in den Berichten Westpreußen und Pommern in Anlage 1 unter F I. behandelt wurden.

Seite 7.

Ergänzend soll noch die Möglichkeit des künstlichen Ausgleichs der Wassermengen betont werden. Es handelt sich hierbei darum, in geeigneten Behältern die größeren Flutmengen zurückzuhalten, hierdurch zum Nutzen der Allgemeinheit die Hochwassergefahr zu vermindern und mit Hilfe des aufgespeicherten Wassers das Niedrigwasser zu vergrößern.

Als Behälter können in Frage kommen einerseits die vorhandenen natürlichen Seen, anderseits künstliche Seen, die mit Hilfe höherer Staudämme geschaffen werden. Nach beiden Richtungen enthält der Bericht Einzelvorschläge.

Die Einrichtung der vorhandenen Seen als Wasserspeicher wird in der Provinz Posen im allgemeinen nicht schwieriger sein, als in den Nachbarprovinzen. Stellenweise wird allerdings die Aufgabe auf Schwierigkeiten stoßen. Bei mehreren Seen werden schon heute, wenn auch unvollkommen, Einrichtungen zum künstlichen Ausgleich der Seen benutzt in Form von Stauschleusen am Seeausfluß. Vielleicht sind die Zahlen, die in den Mühlenbogen als Antwort zu Frage 29 zu finden sind, teilweise auf solchen Einfluß zurückzuführen.

An dieser Stelle soll wiederholt werden, daß die Seenfläche der Provinz Posen im ganzen nur mäßig groß ist.

Auf die allgemeinen Angaben über Seebenußung in den Berichten Westpreußen und Pommern in Anlage 1 unter F I. wird nochmals verwiesen.

Die Herstellung eines größeren künstlichen Staubeckens empfiehlt der Bericht unter anderem für die Kobsonka bei Wirsiß (Anlage 8). Die Vorarbeiten für die Ausführung dieses Staubeckens sind im Gang.

2. Die unmittelbare Schaffung von Wasserkraftwerken.

a. Die gegenwärtige Benützung der Wasserkräfte.

Hinsichtlich der gegenwärtigen Benützung der Wasserkräfte wird auf die Darlegungen im Hauptstück Abschnitt 5 verwiesen, ferner auf die Haupttabelle Reihe w. Die gegenwärtige Wasserkraftgewinnung der vorhandenen Werke, die sich nach der genannten Stelle und gemäß den Mühlenbogen (Anlagen 11 und 12) bzw. dem Verzeichnis Anlage 1f auf 8 170 P. K. beläuft, ist auf dem

Seite 6.
Haupttabelle
Seite 84/85.

Blatt 9 (Anlage 15) hinsichtlich ihrer geographischen Verteilung dargestellt. Von den 8 170 P. K. liegen 7 870 P. K. in dem Untersuchungsgebiet des Berichts, etwa 300 P. K. außerhalb dieses Gebiets im Gebiet der Oder (im Südwesten) und der Weichsel (im Nordosten). Blatt 9 zeigt, daß der überwiegende Teil der gegenwärtigen Kraftgewinnung in der nördlichen Hälfte der Provinz zu finden ist. Die größte Ausnutzung findet sich an der unteren Brahe.

Die Mühlenbogen (vgl. Anlagen 11 und 12 und Anlage 14), nach denen die gegenwärtige Ausnutzung beurteilt worden ist, geben im ganzen ein zutreffendes Bild; im einzelnen dürften die betreffenden Ergebnisse nicht ganz frei von Unrichtigkeiten sein, was unter anderem auch für die Zahlen in Reihe w der Haupttabelle gilt. Manche Bogen sind sehr unvollständig beantwortet worden. Bei vielen kleinen Mühlen ist die Wasserkraft, wie sich leicht nachweisen läßt, von den Werkbesitzern überschätzt worden. Die Angaben in den Mühlenbogen lassen den Wasserlauf bedeutender erscheinen, als er wirklich ist. Hierbei konnten manche Unsicherheiten mit Hilfe derjenigen Beziehungen beseitigt werden, welche gemäß Abschnitt B2 zwischen Mühlenleistung und Wasserkraft bestehen.

Auf der anderen Seite haben die Mühlenbogen gezeigt, daß manche kleine Flüsse bedeutendere Wasserkräfte bieten, als nach der Größe ihres Niederschlagsgebiets zu erwarten ist. Dies gilt namentlich für die Cybina und die Glowna bei der Stadt Posen. Hinsichtlich dieses Punktes wird auch auf Abschnitt B2 Seite 13 verwiesen.

b. Die mögliche Wasserkraftgewinnung.

Während nach dem vorigen Abschnitt die gegenwärtige Wasserkraftausnutzung im Untersuchungsgebiet sich auf 7 870 P. K. beläuft, weist der Bericht durch die Anlagen 2 bis 10, deren Endergebnisse in der Haupttabelle (Anlage 15 Blatt 1) enthalten sind, nach, daß im Untersuchungsgebiet eine Benutzung der Wasserkräfte bis zum Gesamtbetrage von

28 950 P. K.

Haupttabelle
Seite 84/85.

Nutzleistung ins Auge gefaßt werden kann. Die gegenwärtige Ausnutzung macht etwa 27 Prozent der möglichen Kraftgewinnung aus; sie ist in letzterer enthalten.

Hinsichtlich der Bewertung dieses Ergebnisses im ganzen und im einzelnen, sowie hinsichtlich des Wertvergleichs mit den Nachbarprovinzen, wird auf das Hauptstück Abschnitt 4 verwiesen.

Seite 3.

Ergänzend wird das Folgende hinzugefügt:

Auf Blatt 3 (Anlage 15) ist die geographische Verteilung der möglichen Kraftgewinnung dargestellt unter gleichzeitiger Darstellung der gegenwärtig vorhandenen Kraftgewinnung. Blatt 3 kann hierbei zu Blatt 9 in Vergleich gestellt werden.

Tafel 1.

Einzelvorschläge zur Gewinnung der Wasserkräfte sind bei den Anlagen 2 bis 10 nicht für jeden Fluß aufgestellt worden. Namentlich sind sie bei den meisten kleinen Flüssen unterblieben. Es dürfte jedoch nicht schwer sein, die Gesichtspunkte, nach denen die wichtigeren Flüsse genauer behandelt worden sind, auf die kleineren Flüsse zu übertragen.

Der Gesamtbetrag von 28 950 P. K. verteilt sich, wie folgt:

In der Provinz Posen	}	Warthe und Nebenflüsse (ohne Neße) ..	14 530 P. K.,
		Neße ..	5 420 "
		Brahe (Unterlauf) ..	9 000 "

In den genannten 14 530 P. K. sind 6 700 P. K. am Hauptfluß der Warthe selbst enthalten; die Verwirklichung der 6 700 P. K. ist an besondere Bedingungen geknüpft, von denen in Anlage 2 die Rede ist.

Bei der Aufstellung der Vorschläge in den Anlagen 2 bis 10 und bei der Berechnung der möglichen Kraftmengen wurden diejenigen allgemeinen Grundsätze eingehalten, die im folgenden Abschnitt c angegeben sind.

c. Allgemeine Grundsätze für die Aufstellung der Vorschläge und den Nachweis der Kraftmengen.

I. Die besonders ungünstigen Flußstrecken wurden ausgeschaltet.

II. Wo ein künstlicher Ausgleich der Wassermengen ins Auge gefaßt werden konnte, wurde dieser und die entsprechende Vergrößerung des Niedrigwassers als vorhanden angenommen. Hierbei wurden als Betriebswasser diejenigen Wassermengen eingesetzt, die in der Haupttabelle Reihe p angegeben sind.

III. Es ist ununterbrochener Betrieb angenommen, also im Jahre 365 Tage mit je 24 Stunden. Bei Einrichtung eines anderen Betriebes erhöhen sich die Kraftzahlen, falls man Zwischenbehälter einrichtet; hierzu ist Gelegenheit vorhanden.

IV. Das Fließgefälle ist nur mäßig groß angenommen nach den Erwägungen beim Bericht Westpreußen.

V. Die nachgewiesenen Kraftmengen sind Nutzleistungen in P. K. auf der Turbinenwelle bei Wirkungsgrad der Turbinen = 0,75.

VI. Die bereits ausgebauten Wasserkräfte sind in den nachgewiesenen Kraftzahlen enthalten.

Anlage 1a.

Verzeichnis der beim Bericht benutzten Quellen.

1. Die Urkunden der Meliorationsbauämter in Posen und Bromberg und der Wasserbauinspektionen in Posen, Birnbaum, Bromberg, Nakel und Czarnikau.
2. Das Werk »Der Oberstrom«, herausgegeben vom Wasserausschuß.
3. Die Wasserkarte der norddeutschen Stromgebiete.
4. Die Veröffentlichungen des Meteorologischen Instituts in Berlin.
5. Das als Anlage 1e beigelegte Druckheft des Wasserausschusses.
6. Sellmann: Regenkarte der Provinzen Westpreußen und Posen.
7. Statistik des Deutschen Reiches — Band 115 — 1898 (vgl. Anlage 1h).

Anlage 1h.

Motorische Kräfte in Preußen.

(Auszug aus Band 115 der »Statistik des Deutschen Reiches«. 1898.)

Provinz	Benutzte Kraft im ganzen P. K.	Wasserkraftwerke			Dampfkraftwerke		
		Zahl	Gesamtleistung P. K.	Mittlere Einzelleistung P. K.	Zahl	Gesamtleistung P. K.	Mittlere Einzelleistung P. K.
Ostpreußen	28 096	451	6 389	14,2	982	20 782	21,2
Westpreußen	32 525	578	8 275	14,3	972	23 743	24,4
Pommern	42 260	688	8 977	13,1	1 310	32 538	24,8
Posen	37 767	462	5 183	11,2	1 241	32 122	25,9
Königreich Preußen ...	2 179 093	19 567	219 550	11,2	35 346	1 915 822	54,2
In Provinz Posen nach den Erhebungen des Berichts (1908)		etwa 350	8 172	23,4			

Anlage 2.

Der Flußlauf der Warthe.

A. Allgemeines.

Die wasserwirtschaftliche Benutzung des Flußlaufs der Warthe auf deutschem Gebiet erfolgt gegenwärtig lediglich für die Zwecke der Schifffahrt. Die Verhältnisse der Wartheschifffahrt, namentlich hinsichtlich des Tiefganges der Schiffe, sind heute so beschaffen, daß eine Kanalisierung nicht ausgeführt zu werden braucht, daß also der Fluß heute keine Stauwerke besitzt und der Schifffahrt freie Fahrt gestattet.

Tafel 1.

Unter diesen Umständen dürften Vorschläge zur Gewinnung von Wasserkraft aus der Warthe bei den Schifffahrtskreisen auf Widerspruch stoßen; denn die Gewinnung von Wasserkraft verlangt den Einbau von Stauwehren, deren Entstehung Schifffahrtsschleusen nötig machen würde; da diese aber, für sich allein betrachtet, eine Behinderung der Schifffahrt bedeuten, so würde man sie nur dann rechtfertigen können, wenn gleichzeitig durch die Stauanlagen für die Schifffahrt selbst oder für eine andere Wirtschaftsrichtung andere Werte in genügender Höhe geschaffen werden^{*)}.

In früherer Zeit haben an der Warthe Wasserkraftanlagen mit Stauwehren bestanden; beispielsweise sind zwischen Schrimm und Posen an mehreren Stellen noch heute die Spuren solcher Anlagen zu erkennen, anscheinend auch 1½ km unterhalb Dvinsk bei Düsterwinkel, sowie unterhalb Obornik bei Stobniza. Das bei Posen bestehende Schleusenwehr bildet nach Art seiner Bestimmung und Benutzung kein Hindernis für die freie Schifffahrt.

Trotz der oben geschilderten Verhältnisse erscheint es ratsam, die Gewinnung von Wasserkraften an der Warthe für die Zukunft im Auge zu behalten. Denn die Warthe ist als mittelgroßer Fluß mit beträchtlicher Wassermenge an sich für Wasserkraftgewinnung wohl geeignet.

In der angegebenen Richtung dürfte es für die Zukunft geeignet sein, etwa denjenigen Dingen Beachtung zu schenken, welche im Nachfolgenden zusammengestellt sind.

B. Flußverhältnisse und Abflußvorgang.

Die Warthe hat im Bereiche der Provinz Posen, von der russischen Grenze bis zum Austritt in die Provinz Brandenburg, eine Tallänge von etwa 220 km. Ihr Niederschlagsgebiet beträgt an der russischen Grenze, nach Aufnahme des Grenzflusses Prosna, 20 419 qkm, beim Austritt in die Provinz Brandenburg 34 615 qkm. Das Mittelwasser liegt an den beiden Endpunkten bzw. auf + 71,0 m und + 24,34 m, wobei diese letztere Zahl sich auf die Obmündung bei Schwerin (5 km oberhalb der Provinzgrenze) bezieht. Das Talgefälle im Bereich der Provinz Posen (bis Obmündung) beträgt also 46,66 m, entsprechend dem durchschnittlichen Gefällverhältnis 1 : 4 700.

Tafel 4.

Bis auf weiteres kann angenommen werden, daß die Warthe im Bereich der Provinz Brandenburg zur Wasserkraftgewinnung ungeeignet ist^{*)}. Hiernach würden also die vorliegenden Erwägungen das Wasserkraftinteresse für den Gesamtbereich der deutschen Warthestrecke umfassen.

Für die Beurteilung des Abflußvorganges der Warthe liegen sehr zuverlässige Unterlagen vor. Beim vorliegenden Bericht wurden die bezüglichen Messungsergebnisse bei den Pegeln in Neudorf (Pogorzelice) und in Posen benutzt. Diese Unterlagen und der Nachweis ihrer Verwertung sind in den Anlagen 2a, 2b, 2c, 2d, sowie in Anlage 1e dem Bericht beigelegt. Zur Erläuterung sei folgendes gesagt:

^{*)} Neuerdings ist die Kanalisierung der unteren Warthe schon näher erwogen worden; vgl. Hauptstück Abschnitt 2 Seite 2.

Beim Pegel Neudorf beträgt das Niederschlagsgebiet 20 452 qkm, beim Pegel in Posen 24 889 qkm.

I. Bei beiden Pegeln sind in den Jahren 1893 bis 1895 zahlreiche Wassermengenmessungen ausgeführt worden. Diese ermöglichten das Aufzeichnen der entsprechenden Wassermengenlinien mit großer Zuverlässigkeit.

Hierzu wurden die Pegelstände der drei Jahre 1893 bis 1895 benutzt.

II. Der Abflußvorgang wurde nicht nur für die Jahre 1893 bis 1895, sondern auch für die Jahre 1899 bis 1901 geprüft. Die Pegelstände sind in den Anlagen 2a und 2b beigelegt. Neuere Wassermengenmessungen wurden bei Neudorf im Jahre 1905, bei Posen im Jahre 1906 ausgeführt; sie sind in Anlage 2b enthalten.

Die Gesamtergebnisse für alle fünf bearbeiteten Jahre sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

	Jahr	Mittlerer Jahresabfluß in sec./Lit./qkm bei	
		Neudorf (20 452 qkm N. G.)	Posen (24 889 qkm N. G.)
I.	1893	3,9	3,6
	1894	3,3	3,1
II.	1899	3,55	3,1
	1900	4,1	3,5
	1901	4,4	3,6
Mittel aus	1893 bis 1894	3,56	3,35
	1899 bis 1901	4,0	3,41
		A	B

Tafel 3.

Die Übereinstimmung zwischen A und B kann als befriedigend angesehen werden. Der Umstand, daß die Werte aus Posen kleiner sind, als diejenigen aus Neudorf, dürfte dadurch erklärt werden, daß das zwischen Neudorf und Posen hinzukommende Gebiet wasserärmer ist, als das Gebiet oberhalb Neudorf.

Beachtenswert ist der Umstand, daß das Jahr 1901 das wasserreichste der 5 Jahre gewesen zu sein scheint, während es bei den deutschen Seitengebieten der Warthe das wasserärmste gewesen ist.

Das Niedrigwasser sank in den Jahren 1893 bis 1894 in einigen Monaten auf 1,4 bis 1,5 sec./Lit./qkm. In den Jahren 1899 bis 1901 sank ausnahmsweise in 1 Monat der Kleinstwert bei Neudorf auf 1,2 sec./Lit./qkm, bei Posen auf 0,9 sec./Lit./qkm. Auf eine künstliche Vergrößerung des Niedrigwassers kann nicht gerechnet werden.

Mit Rücksicht auf die nachgewiesenen Wassermengenzahlen kann empfohlen werden, daß sich etwaige Wasserkraftwerke von Posen an abwärts auf die Verwertung von 2,5 sec./Lit./qkm oder mehr einrichten; dieser Wert dürfte selbst in wasserarmen Jahren etwa während der Hälfte des Jahres vorhanden sein.

C. Die günstigste Wasserkraftstrecke von Dvinsk bis Zirke.

Die Gefällverhältnisse der Warthe auf den einzelnen Abschnitten der Strecke zwischen der russischen Grenze und der Oramündung bei Schwerin sind durch die Anlage 2q nach dem Oberwerk angegeben. Es liegt nahe, diejenigen Strecken für die besten Wasserkraftstrecken zu halten, welche in Anlage 2q das größte Gefälle aufweisen. Das dürfte aber ein unrichtiges Bild geben; denn mehr noch, als das Gefällverhältnis, wird an der Warthe die Talbildung ausschlaggebend für die Entscheidung der Frage sein, ob eine Strecke gute Wasserkraftverhältnisse besitzt oder nicht.

In dieser Hinsicht kann der Lageplan Anlage 15 Blatt 5 als Anhalt dienen. Dieser Lageplan zeigt die Ausuferung der Warthe bei dem großen Hochwasser, welches der Vereisung (Herbst 1903) voranging. Aus dem Lageplan ergibt sich, daß die Warthe unterhalb Posen auf der Strecke von Dvinsk bis Zirke gar nicht oder nur wenig ausgefertigt ist. Sieht man nun in Betracht, daß wegen des immerhin nur mäßig großen Gefälles der Warthe die etwaigen Gefällstufen in erster Linie durch Stauwehre — möglichst ohne lange Kanäle — herzustellen sein werden, so muß man aus naheliegenden technischen Gründen den Schluß ziehen, daß die angegebene, von Ausuferung frei gebliebene Strecke die beste Wasserkraftstrecke der Warthe sein dürfte.

Tafel 4.

Dieser Schluß findet durch folgende Dinge Bestätigung bzw. Unterstützung:

- a) Die Ortsbereisung hat gezeigt, daß die äußeren Höhenverhältnisse des Flußbettes und des Flußtales tatsächlich derart beschaffen sind, daß sie wesentlich im Einklang mit der erwähnten Ausuferung stehen. Von Posen an abwärts ist das Flußbett in den Talweg durchweg erheblich tiefer eingeschnitten, als oberhalb Posen. Besonders tief liegt das Flußbett auf einer langen Strecke in der Nähe von Obornik. Auch unterhalb Obornik kommen Uferländer von 10 m Höhe (oder mehr) vor. Bei Bronke und weiter bei Zirke flachen sich die Ufer allmählich ab.
Oberhalb Posen besitzt die Warthe durchweg niedrige flache Uferflächen, wenigstens auf einer Seite; vielfach sind sie moorig und sumpfig. Allerdings kommen auch hier Zwischenstrecken mit beiderseits höheren Ufern vor, z. B. in der Gegend von Neustadt und von Schrimm; auch von Nivka bis unterhalb Czapury liegen die Ufer beiderseits beziehentlich höher.
- b) Oberhalb Posen tragen die Ufer meist ausgedehnte weite Wiesenflächen; unterhalb Posen verschwindet der Wiesenbau im wesentlichen, und es treten hochgelegene Äcker an die Stelle der Wiesen. Diese Eigenschaft besitzt das Flußtal bis Zirke hinunter. Schon mehrere Kilometer oberhalb Birnbaum sind wieder breite flache Uferwiesen vorhanden.
- c) Die aus der Anlage 15 Blatt 5 gewonnene Anschauung wird bestätigt durch mündliche Mitteilungen beim Meliorationsbauamt in Posen; hier wurde namentlich das Warthetal bei Obornik als geeignet zur Wasserkraftgewinnung bezeichnet.
- d) Von Posen an abwärts ist das Bett der Warthe in sehr zähen, festen Boden eingeschnitten; die großen Sandablagerungen, die oberhalb Posen zu finden sind, fehlen hier. Unterhalb Obornik liegt allerdings das Flußbett wesentlich in Sandboden.
- e) Nach den Angaben in der Gefällzusammenstellung Anlage 29 ist das Gefälle grade zwischen Posen und Obornik beziehentlich groß; die gefällstärkste Strecke der Warthe (in Deutschland) ist die Strecke von Dvinsk bis Radzim, auf ihr beträgt das Flußgefälle 1 : 3670, das Talgefälle 1 : 3200.

Tafel 4.

D. Die Wasserkraftgewinnung, namentlich zwischen Dvinsk und Zirke.

Nachdem im Vorstehenden diejenigen tatsächlichen Dinge zusammengestellt sind, deren Beachtung bei der Frage der Wasserkraftgewinnung an der Warthe wichtig erscheint, soll wieder auf den in Abschnitt A niedergelegten Gedankengang zurückgegriffen werden.

Die Gewinnung von Wasserkraft erfordert Stauwerke in der Warthe.

Unter Umständen liegt es auch im Interesse einerseits der Landwirtschaft, anderseits der Schifffahrt, daß Stauwerke geschaffen werden.

Die Landwirtschaft könnte den Wunsch haben, sich mit Hilfe eines Stauwerks die Möglichkeit einer Veriefelung in größerem Umfange zu sichern.

Die Schifffahrt könnte den Wunsch haben, die Warthe als Wasserstraße durch Kanalisierung leistungsfähiger zu machen, also auch für ihre Zwecke Stauwerke entstehen zu sehen.

Sollte durch das Auftreten einer dieser Interessenrichtungen die Schaffung von Stauwerken in greifbare Nähe gerückt werden, so erscheint die gleichzeitige Gewinnung von Wasserkraft dringend geboten; in diesem Falle der Interessenvereinigung erscheint die Wasserkraftgewinnung auch an manchen derjenigen Strecken aussichtsvoll, die nach den vorangegangenen Darlegungen weniger günstig erscheinen. Auch ist nicht zu vergessen, daß sowohl die Landwirtschaft, wie auch die Schifffahrt die Wasserkraft gut verwenden können, letztere insbesondere für die Treidelung.

Sieht man nun aber lediglich die oben abgegrenzte Mittelaufstrecke von Dvinsk bis Zirke in Betracht, so dürften im Bereich dieser Strecke die Verhältnisse günstig genug liegen, um vom Standpunkt der Wasserkraftgewinnung aus den Anstoß zur Herstellung von Stauwerken zu geben. Auch in diesem Falle sollte man beachten, daß die Schifffahrt die Kraft für den Treidelbetrieb sehr wohl verwenden kann.

Will man für ein solches Vorgehen bestimmte Vorschläge machen, so muß man vorher genaue örtliche Untersuchungen machen. Um für den vorliegenden Bericht wenigstens einen Anhalt zu gewinnen, wurde nach Maßgabe der Westischblätter und im Einklang mit der Ortsbesichtigung untersucht, wo im Bereich der Strecke von Dvinsk bis hinunter in die Nähe von Zirke voraussichtlich Wasserkraftwerke am günstigsten liegen dürften. Hierbei wurde allen in Betracht kommenden Dingen nach Möglichkeit Beachtung geschenkt.

Tafel 4.

Das Ergebnis der Untersuchung ist in der Tabelle Anlage 2r zusammengestellt und außerdem in den Meßtischblättern Nr. 1858, 1786, 1785, 1784, 1712, 1711, 1710, 1782 und 1781 zeichnerisch angegeben. (Anlage 14, Anlage 15 Blatt 10.)

Nach diesem Ergebnis würden auf der genannten Strecke 7 Einzelwerke K_0 bis K_6 herzustellen sein mit Nutzgefällen zwischen 1,0 und 1,5 m, einer Betriebswassermenge zwischen 64 und 75 sec./cbm und Nutzleistungen zwischen 720 und 1130 P. K. Die Gesamtleistung würde 6700 P. K. betragen.

Die Bauanordnung der 7 Werke ist so gedacht, daß bei jedem einzelnen Werk Wehr und Kraftwerk zusammenliegen.

Bei näherem Eingehen auf die Angelegenheit müssen selbstverständlich Verschiebungen hinsichtlich der gemachten Vorschläge erwartet werden.

Wenn auch der Verwirklichung der gegebenen Anregung Schwierigkeiten entgegentreten werden, so erscheinen diese doch immerhin überwindlich. Beachtenswert ist der Umstand, daß auch der Stadt Posen der Gedanke, aus der Warthe Wasserkraft zu gewinnen, nicht fernzuliegen scheint (vgl. Anlage 2s).

E. Wasserauffpeicherung für die Strecke unterhalb Zirke–Birnbaum.

Zum Schluß soll hinsichtlich der Warthe noch auf einen besonderen Punkt eingegangen werden, dessen Behandlung im vorliegenden Bericht auf Grund einer amtlichen Anregung erfolgt:

Bei und oberhalb Birnbaum liegen beiderseits der Warthe, namentlich aber in dem Gebiet südlich vom linken Ufer, große Seen. Die südlichen Seen liegen im Talweg von Nebenflüssen, die u. a. zu dem Wassersystem der Osziniza (Luttomer Fluß) und des Rähmerbaches gehören. Die untersten dieser Seen liegen so tief, daß sie bei Hochwasser der Warthe von letzterer überflutet werden. Es ist angeregt worden, in diesen Seen nach Möglichkeit das Hochwasser der Warthe aufzuspeichern, um den Flußlauf zu entlasten und demnächst das Wasser zur Vergrößerung des Niedrigwassers für die Schifffahrt zu verwerten.

Seite 21.

Im Sinne dieser Anregung wurde eine Untersuchung angestellt, deren Ergebnis in Anlage 2t enthalten ist. Es zeigt sich, daß etwa 7 erheblichere Seen unter dem mittleren Hochwasser der benachbarten Warthe liegen und daß man in ihnen über ihrem gewöhnlichen Spiegel 6,75 Millionen cbm Wasser der Warthe zurückhalten könnte. Zieht man in Betracht, daß die untersten der in Abschnitt D angeregten Kraftwerke an der Warthe mit 75 sec./cbm arbeiten sollen (d. i. weniger als gewöhnliches Mittelwasser), so ergibt sich, daß der Stauinhalt von 6,75 Millionen cbm diese Wassermenge von 75 cbm nur 24 Stunden lang ununterbrochen decken kann. Der Stauinhalt von 6,75 Millionen cbm ist hiernach im Vergleich zum Gesamtabfluß der Warthe sehr klein.

Aber man kann auch die übrigen Seen für den genannten Zweck dienstbar machen, wobei sie sich allerdings nicht mit dem Wasser der Warthe, sondern mit demjenigen der sie durchfließenden Wasserläufe füllen würden.

Seite 47.

In Anlage 6 ist für das Gebiet der bei Zirke mündenden Osziniza (Luttomer Fluß) festgestellt worden, daß in den Seen dieses Gebietes die Auffpeicherung von etwa 12 Millionen cbm Wasser in Frage kommen kann, wobei sich dieser Inhalt aus dem Oszinizagebiet selbst füllen würde. Zu den Seen dieses Gebietes gehört auch der Luttomer See, der schon in Anlage 2t mit 0,9 Millionen cbm Stauraum angefaßt worden ist.

Eine ähnliche Seengruppe, wie diejenige der Osziniza, liegt zwischen Zirke und Birnbaum am linken Ufer. Das für diese Seengruppe in Frage kommende N. G., dessen Gewässernetz nicht einheitlich ist (es gehört dazu u. a. das Rähmerfließ), beträgt etwa 335 qkm; die erheblicheren Seen haben zusammen etwa 8 qkm Spiegelfläche. Im Einklang mit den Erwägungen, die zu der obigen Zahl von 12 Millionen cbm geführt haben, dürften sich in den in Rede stehenden Seen etwa 10 Millionen cbm oder mehr aufspeichern lassen. Auch diese Seen sind durchweg gut geeignet für den Aufstau.

Seite 49.

Schließlich kommt noch die Seengruppe am rechten Ufer in Betracht zwischen Chojno, Zirke und Birnbaum. Von ihr ist auch in Anlage 6 unter 15. die Rede. Danach haben sie 6 qkm Spiegelfläche, ihr Zufluß ist, wie die Unterlagen ergeben haben, außergewöhnlich groß, und sie gestatten einen besonders hohen Aufstau. Das sichtbare Niederschlagsgebiet dieser Seengruppe beträgt etwa 225 qkm.

Ihre Zuflußverhältnisse bedürfen im einzelnen noch einer genauen Untersuchung. Daher soll bis auf weiteres nach Schätzung angenommen werden, daß die rechtsufrige Seengruppe 10 Millionen cbm Wasser oder mehr aufspeichern kann.

Zusammen würden die 3 Seengruppen ein Auffpeichungsvermögen von $12,0 + 10,0 + 10,0 = 32,0$ Millionen cbm oder mehr besitzen.

Zu diesen 3 Seengruppen gehören auch alle diejenigen Seen, die in Anlage 2t aufgeführt sind, bei der es sich um die Füllung mit dem Wasser der Warthe handelt. Die hierfür geltenden 6,75 Millionen cbm Stauinhalt wären also im wesentlichen auszuschalten, wenn auch eine angemessene Vereinigung der beiden Möglichkeiten (Füllung mit Warthewasser bzw. mit dem Wasser der Seitengebiete) nicht ausgeschlossen erscheint.

Im ganzen kann hiernach bis auf weiteres damit gerechnet werden, daß bei und oberhalb Birnbaum für die Zwecke des Warthefflusses, namentlich der Schifffahrt, eine Wassermenge bis zu 32 Millionen cbm oder mehr aufgespeichert werden kann. Dieser Inhalt könnte die oben zum Vergleich herangezogene Wassermenge von 75 sec./cbm, die weniger als gewöhnliches Mittelwasser ist, während einer Zeit von 119 Stunden oder 5 Tagen decken.

Immerhin erscheint auch diese Ausgleichmenge von 32 Millionen cbm noch klein im Vergleich zum Gesamtabfluß der Warthe. Vielleicht ergibt aber eine genauere Untersuchung hinsichtlich der Schifffahrtsinteressen, daß sie trotzdem sehr nützlich sein wird.

Die Schaffung des Stauinhalts von 32 Millionen cbm (ganz oder teilweise) gewinnt erheblich an Wirtschaftlichkeit, wenn sie gleichzeitig zur Förderung des Wasserkraftwesens erfolgt. Ein solches gemeinsames Vorgehen erscheint aussichtsvoll. Näheres hierüber ist in Anlage 6 unter 14. und 15. gesagt. Seite 47 und 49.

Anlage 2t.

Betr.: Zurückhaltung von Hochwasser der Warthe in den Niederungsseen bei Birnbaum.

Bezeichnung des Sees	Normaler Stauspiegel in m über N. N.	Stauspiegel bei mittlerem H. W. der Warthe in m über N. N.	Stauhöhe über normalem Seespiegel bei mittlerem H. W. der Warthe m	Größe des Niederschlagsgebietes in qkm	Größe der Seenfläche in qkm	Stauinhalt über normalem Seespiegel bei mittlerem H. W. in Millionen cbm
1. Lutomer-See	+ 37,6	+ 38,1	0,5	37,0	1,8	0,9
2. Wichwin-See	+ 36,4	+ 37,8	1,4	13,0	0,5	0,7
3. Klossowski-See	+ 35,6	+ 36,7	1,1	21,0	1,5	1,7
4. Barlin-See	+ 34,9	+ 36,2	1,3	11,0	1,1	1,4
5. Groß-Belsch-See	+ 34,5	+ 35,5	1,0	4,0	0,25	0,25
6. Küchen-See	+ 33,4	+ 34,5	1,1	8,0	0,7	0,8
7. Radegoscher See	+ 32,6	+ 34,5	1,9	3,0	0,5	1,0

Gesamt-Stauinhalt 6,75 Millionen cbm.

Anlage 3.

Das Flußgebiet der Prosna.

A. Allgemeines.

Tafel 1.

Die Prosna ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß sie fast in ihrer ganzen Länge — mit unbedeutenden Unterbrechungen — die Landesgrenze bildet zwischen dem Königreich Preußen (Provinz Posen) einerseits und Rußland anderseits und zwar am südöstlichen Rande der Provinz. Die erheblichste Unterbrechung findet bei Kalisch statt, wo die Prosna auf etwa 15 km Tallänge in Rußland liegt.

Die Tallänge der Prosna beträgt im ganzen etwa 182 km. Ihr Lauf ist ungefähr von Süden nach Norden gerichtet; sie mündet bei Neudorf (Pogorzelice) in die Warthe und besitzt hier ein Niederschlagsgebiet von 4 895 qkm.

Dieses Niederschlagsgebiet ist von Süden nach Norden langgestreckt; die Breite von Westen nach Osten übersteigt kaum das Maß von etwa 45 km. Der Flußlauf trennt dieses langgestreckte Gebiet in zwei annähernd gleich große schmale Streifen, von denen der westliche zu Deutschland, der östliche zu Rußland gehört.

Im Einklang mit den angegebenen Verhältnissen besitzt die Prosna keine größeren Nebenflüsse; der größte Nebenfluß auf deutscher Seite ist der Obook, welcher dem Hauptfluß ein Niederschlagsgebiet von 461 qkm zuführt.

Das Niederschlagsgebiet der Prosna besitzt im wesentlichen die Eigenschaften einer Niederung. Die seitlichen Wasserscheiden erheben sich nur mäßig über den tieferen mittleren Niederungstreifen, in welchem sich der Fluß nach Norden bewegt.

Die Talränder, welche diesen Niederungstreifen, den Talweg des Flusses, gegen die seitlichen Gebietsflächen abgrenzen, sind nur mäßig deutlich ausgeprägt; insbesondere besitzt die Prosna kein deutliches tiefes Flußtal, wie z. B. Odra und Welta in ihrem Unterlauf.

Fehlt.

In der Richtung des Talweges senkt sich die Geländehöhe des Ufers gleichmäßig ab. Der Längsschnitt des Talweges zeigt nach dem Oberwerk das nebenstehende Übersichtsbild.

Das Flußbett schneidet in die erwähnte Geländehöhe ein. Die Höhe des Ufers über N.W. beträgt
auf den oberen Strecken 1,5 bis 2,5 m,
auf den unteren Strecken 3 bis 5 m.

Unterhalb Boguslaw steigt das Maß auf 4 bis 5 m. Die Flußquerschnitte sind also im allgemeinen ziemlich deutlich ausgeprägt und begrenzt. Jedoch kommen auch längere Strecken mit flacherer Einbettung, ferner solche mit Sumpfscharakter vor.

Der Boden des Talweges ist stark angriffsfähig; er besteht meist aus Sand und leichtem Lehm. Daher treten starke Uferabbrüche auf; auch sind hierdurch die sehr vielen Krümmungen des Flusses zu erklären.

Das Niederschlagsgebiet der Prosna liegt beziehentlich hoch (überwiegend höher als + 100 m) und ist entsprechend regenreich. Die Wasserlieferung ist ziemlich nachhaltig, besonders in der trockenen Zeit. Dies dürfte durch die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes bedingt sein. Näheres ist in Abschnitt B gesagt.

Erheblichere Seen besitzt das Prosnagebiet nirgendwo. Zur Anlage größerer künstlicher Wasserbecken ist das Flußtal nicht geeignet, wenn man nicht viele kleinere Seitenbecken anlegen will. Unter diesen Umständen wird mit einem künstlichen Ausgleich der Wassermengen kaum gerechnet werden können.

Das Hochwasser der Prosna kann sehr bedeutend werden; beispielsweise soll die Spiegelschwankung (zwischen N.W. und H.W.) im Unterlauf bis zu 4,5 m betragen.

Bei größeren Hochfluten, die sich immerhin in Zeitabständen von mehreren Jahren wiederholen können, tritt das Wasser im Mittel- und Unterlauf erheblich auf die Uferflächen und überflutet diese in großer Breite, trotz der beträchtlichen Tiefe des Flußbettes. Kurz vor der Vereisung im Herbst 1903 war dies z. B. bei Rokutow, sowie in der Mündungstrecke (bei der Warthe) geschehen. Streckenweise sind schon heute Schutzdämme vorhanden.

Aus dem Oberwerk geht hervor, daß schon in der Polenzeit die wasserwirtschaftliche Benützung der Prosna eifrig erwogen worden ist. Die natürlichen Eigenschaften des Flusses lassen dies berechtigt erscheinen.

Bei den heutigen politischen Verhältnissen bildet die Prosna die Grenze zwischen Preußen und Rußland; dadurch wird die wasserwirtschaftliche Benützung erheblich erschwert, vor allem die Wasserkraftgewinnung. Zwar bestehen an der Prosna auf deutscher Seite mehrere Kraftwerke (Mühlen); aber sie leiden unter vielen Dingen, die der Grenzzustand mitbringt: die Bedienung und Unterhaltung der Wehre, die auf das russische Ufer hinüberreichen, wird erschwert oder unmöglich gemacht; unter der Nachlässigkeit der russischen Uferanlieger haben die deutschen zu leiden usw.; in einem besonderen Falle haben die russischen Mühlenbesitzer den deutschen das Wasser der Prosna durch einen Wehrbau entzogen.

Unter diesen Umständen zeigen die heutigen Kraftwerke der Prosna ein unerfreuliches Bild. Daß wirkungsvolle Wasserkraftwerke an der Prosna bestehen können, beweisen die Werke in Kalisch, wo die Prosna gänzlich in Rußland liegt.

Will man daher — wozu die Verhältnisse nicht ungeeignet sind — an den weiteren Ausbau der Wasserkraft herangehen, so muß namentlich die politische und rechtliche Sicherheit für den Bau und den Betrieb der bestehenden und der neuen Werke herbeigeführt werden. Erst dann wird es auch möglich sein, allgemeinere Wasserbauten auszuführen, die den Wasserkraftwehren beider Ufer Erfolg versprechen, wie z. B. Sicherung des Flußbettes, Begradigung, Eindeichung usw.

In technischer Hinsicht werden dem Ausbau der Wasserkräfte vielleicht aus den schon erwähnten Umständen:

- a) Überflutung der Ufer bei H. W.,
- b) Schwierigkeit des künstlichen Wasserausgleichs,
- c) Unfestigkeit der Ufer,

einige Hindernisse entstehen. Jedoch dürften diese überwindlich sein:

zu a) würden z. B. Triebwerkanäle in Verbindung mit beweglichen Wehren nützlich sein können (in dieser Hinsicht besteht bereits der 12 km lange Bistritzkanal);

zu b) ist zu bedenken, daß auch die natürlichen Wassermengen als nachhaltig und beträchtlich anzusehen sind;

auch der Schwierigkeit zu c) wird man bei planmäßigem Vorgehen wirksam begegnen können.

An der Prosna bestehen heute sechs deutsche Wasserwerke mit einer Nutzleistung von etwa 177 P. K. An den deutschen Nebenflüssen der Prosna bestehen zahlreiche kleine Wassermühlen, nämlich etwa 32 mit zusammen etwa 208 P. K. Im ganzen sind im deutschen Prosnagebiet etwa 380 P. K. ausgebaut. Auf russischer Seite sind die Wasserkraftwerke an der Prosna in Kalisch bedeutend. Zeitweise wird der Betrieb der Werke durch Grundeis bzw. durch Hochwasser gestört. Die heutigen Ausbauverhältnisse sind unvollkommen und mangelhaft; unter anderem ist streckenweise eine Flußräumung sehr nötig. Landwirtschaftlichen Behinderungen scheint das Wasserkraftwesen an der Prosna nicht zu begegnen.

B. Abflußvorgang.

Der Abflußvorgang der Prosna läßt sich weniger sicher untersuchen und nachweisen, als derjenige der meisten anderen Flüsse der Provinz Posen. Die vorhandene Unsicherheit dürfte namentlich in den politischen Verhältnissen begründet sein, die für die Prosna gelten; beispielsweise sind die Regenhöhen der russischen Gebietshälfte nicht bekannt.

Die wichtigsten Unterlagen für die Beurteilung des Abflußvorganges bestehen in den Beobachtungen bei Podosamtche und Boguslaw (Anlage 3a, 3b) in Verbindung mit vier Wassermengenmessungen bei Rokutow. Die letzteren sind in den Jahren 1893 und 1894 ausgeführt worden. Eine später, am 26. August 1904, bei Boguslaw ausgeführte Mengenmessung (Anlage 3c) wurde unbeachtet gelassen, da sie zweifelhaft erscheint. Das Niederschlagsgebiet an den genannten drei Stellen beträgt:

bei Podosamtche 1 234 qkm,

bei Boguslaw 4 266 qkm,

bei Rokutow 4 401 qkm.

Zu den genannten vier Wassermengenmessungen sind in Anlage 3b die gleichzeitigen Pegelstände in Boguslaw angegeben. Dies ermöglicht die Aufzeichnung einer Wassermengenlinie (auf Anlage 3d), welche zum jeweiligen Pegelstand bei Boguslaw die gleichzeitige Wassermenge bei Rokutow angibt. Die Linie weist innere Widersprüche nicht auf und kann als verwertbar gelten.

Außerdem wurde erwogen, daß nach Maßgabe der Entfernung zwischen Rokutow und Podosamtſche die jeweiligen Wassermengen bei Rokutow etwa denjenigen Wasserständen entsprechen, die am Tage vorher bei Podosamtſche gewesen sind. Daher wurde eine zweite Wassermengenlinie gezeichnet, welche in diesem Sinne die Beziehung zwischen Rokutow und Podosamtſche herstellt (Anlage 3d). Auch diese Linie ist frei von inneren Widersprüchen.

Zu diesen Wassermengenlinien wurden die Pegelstände der Jahre 1893, 1894 und 1899, 1900, 1901 bei Boguslaw und Podosamtſche benutzt. Dabei zeigte sich nun, daß die Verwertung der auf Podosamtſche bezüglichen Unterlagen an großer Unsicherheit leiden.

Im Jahresmittel betrug der Abfluß
in den beiden ersten Jahren:

	nach Boguslaw	nach Podosamtſche
1893	2,4	1,7
1894	2,0	2,0
	sec./Lit./qkm	

in den drei letzten Jahren:

	nach Boguslaw	nach Podosamtſche
1899	2,6	1,2
1900	2,8	1,1
1901	2,9	1,6
im Mittel aus 1899 bis 1901	2,8	1,3

Tafel 3.

Mit Rücksicht auf die für Podosamtſche geltende Unsicherheit erscheint es nötig, die Podosamtſche-Zahlen als unbrauchbar anzusehen und nur die Boguslaw-Zahlen zu verwerten. Allerdings muß betont werden, daß auch die Ergebnisse aus Boguslaw nicht ganz einwandfrei sind, da der Pegel im Rückstau des beweglichen Wehres der Turowy-Mühle liegt. Jedoch ist anscheinend aus diesem Umstande in den genannten Jahren eine erhebliche Störung nicht entstanden.

Die Zahlen aus Boguslaw sind größer, als diejenigen aus Podosamtſche. Daher könnte eingewandt werden, daß bei Ausschaltung der Podosamtſche-Zahlen eine Überschätzung der Abflußmenge der Prošna entsteht. Dieser Einwand erscheint nicht berechtigt. Denn unter anderem sagt das Oberwerk, die häufig eintretende Kleinstwassermenge der Prošna betrage 1,9 sec./Lit./qkm, dies steht im Einklang mit dem Ergebnis aus Boguslaw (s. oben), gemäß welchem das Mittelwasser in den obigen fünf Jahren 2,0 bis 2,9 sec./Lit./qkm betragen hat.

Ferner gilt für das Gebiet oberhalb Rokutow folgende Tabelle:

	Regenhöhe	Abflußhöhe gemäß Boguslaw	Verlusthöhe
	mm	mm	mm
1899	540	80	460
1900	450	90	360
1901	630	90	540

Die Regenhöhen sind nur aus dem deutschen Prošnagebiet ermittelt; jedoch ist es durchaus wahrscheinlich, daß die Verhältnisse im russischen Gebiet gleichartig waren.

Die Verlusthöhen 460, 360, 540 mm sind auffallend hoch und höher, als die Verlusthöhen bei allen anderen sorgfältig beobachteten Flußgebieten der Provinz Posen. Es kann daher vermutet werden, daß der Abfluß der Prošna größer ist, als er oben aus Boguslaw ermittelt wurde. Jedenfalls sollten kleinere Abflußwerte nicht zugrunde gelegt werden. Auch die Regenhöhen aus 1893 und 1894 bestätigen dies.

Wenn der Abfluß der mittleren und der unteren Prosna tatsächlich nicht größer ist, als aus Boguslaw hervorgeht, so ist das vielleicht in der flachen Gestaltung des Flußgebietes begründet. Der mittlere Monatsabfluß gemäß Boguslaw ist nach den Anlagen 3k, 3l bis auf 1,1 sec./Lit./qkm gesunken, und zwar treten Monate mit dieser kleinen oder jedenfalls mit einer nicht viel größeren Wassermenge häufiger auf.

Die Angaben der Mühlenbogen stehen mit den obigen Wassermengenzahlen nicht ganz im Einklang. Dabei muß aus den Mühlenbogen geschlossen werden, daß die kleineren Ober- und Seitengebiete der Prosna beziehentlich wasserreich sind; z. B. haben sich Werke am Niesob bzw. am Zalesiegraben (bei 245 bzw. 73 qkm N. G.) auf 4,1 und 3,9 sec./Lit./qkm eingerichtet; nach den sonstigen Angaben der Mühlenbogen ist das betreffende Mittelwasser noch größer. Dazu wird angegeben, daß das kleinste Wasser etwa 1,3 bzw. 2,0 sec./Lit./qkm beträgt. Der größere Wasserreichtum der kleinen Seitengebiete ist nicht unwahrscheinlich.

In ähnlicher Art ergeben sich auch aus dem Mühlenbogen der an der oberen Prosna bei Simianice (528 qkm) gelegenen Mühle auffallend große Wassermengen. Die Angaben, die einen zuverlässigen Eindruck machen, lauten dahin, daß auf eine Wassermenge von etwa 8 sec./Lit./qkm annähernd während der Hälfte des Jahres gerechnet werden kann, und daß die Kleinstmengen etwa 2 sec./Lit./qkm beträgt. Die große Zahl von 8 sec./Lit./qkm, die nicht ganz undenkbar ist, findet von anderer Seite keine Bestätigung; ich halte es ohne weiteres nicht für angemessen, sie unmittelbar zu benutzen.

Die deutschen Mühlen der mittleren und unteren Prosna haben sich nach den Mühlenbogen, die aber wenig zuverlässig erscheinen — zumal in Anbetracht des wenig vollkommenen Zustandes der Werke, — auf etwa 1,0 bis 1,1 sec./Lit./qkm eingerichtet. Die mündliche Unterhaltung mit einigen Mühlenbesitzern hat aber erkennen lassen, daß auch nach Ansicht der letzteren eine größere Wassermenge richtiger sein würde. Auch die Kleinstmengen der Prosna erscheinen nach den Angaben der genannten Mühlen auffallend niedrig. Dies ist augenscheinlich auf die Unvollkommenheiten der gegenwärtigen Ausnutzung der Wasserkraft zurückzuführen.

Mit Rücksicht auf die bestehenden Unsicherheiten wird empfohlen, für demnächstige Kraftgewinnungen an der unteren und mittleren Prosna eine Wassermenge von nur 1,8 sec./Lit./qkm anzunehmen. Diese wäre im Bereich der drei Jahre 1899, 1900, 1901 etwa während der Hälfte der Zeit überschritten bzw. unterschritten worden (bis hinunter auf 1,1 sec./Lit./qkm). Jedoch wird vermutlich eine genauere Prüfung demnächst ergeben, daß man mit größeren Wassermengen rechnen kann, insbesondere bei den flußaufwärts gelegenen Strecken. Für die obere Prosna und die Seitenflüsse kann schon heute nach den vorhandenen Unterlagen eine größere Wassermenge angenommen werden.

C. Mögliche Wasserkraftgewinnung.

Für planmäßige Kraftgewinnung soll wesentlich nur Mittellauf und Unterlauf der Prosna in Betracht gezogen werden, d. h. die 116 km lange Strecke von Podsamtsche (+ 150,5 m) bis zur Warthe (+ 72,5 m). Auf dieser Strecke hat die Prosna ein Talgefälle von 78 m; das Niederschlagsgebiet wächst von 1 234 qkm bis 4 895 qkm. Am günstigsten ist anscheinend die Strecke von Boguslaw bis Rokutow.

Oberhalb Podsamtsche ist das Flußtal ungünstiger, als unterhalb.

Die Vorschläge, die nachstehend für den Ausbau der Wasserkraft auf der genannten Strecke gemacht werden (Anlage 15 Blatt 11), sind mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Verhältnisse in besonderem Maße als »vorläufig« anzusehen. Bei näherem Eingehen auf die Sache sind Abweichungen von diesen Vorschlägen zu erwarten, unter anderem deswegen, weil heute die Verhältnisse des russischen Prosna-gebiets nicht genügend bekannt sind.

In politischer Hinsicht ist bei den folgenden Vorschlägen Bedacht darauf genommen worden, Stauwerke möglichst nur da vorzusehen, wo sie entweder schon vorhanden sind und daher leichter politisch gesichert werden können, oder wo beide Ufer in Deutschland liegen.

Die vorzusehenden Stauwehre müßten im allgemeinen beweglich sein, um mit Rücksicht auf die breiten flachen Uferflächen eine genügende Absenkung des Hochwassers möglich zu machen.

Strecke 1: Bei Mirkow. (Anlage 14. M. Bl. 2712.)

Das hier bei 1 243 qkm bestehende Werk soll bestehen bleiben. Die Betriebswassermenge beträgt im Einklang mit Abschnitt B 1 243 · 1,8 = 2 200 sec./Lit. Das nicht genau bekannte Nutzgefälle dürfte sich auf etwa 2 bis 3 m ausbauen lassen. Die Nutzleistung beträgt dann etwa 60 P. K.

Die Ufer sind in der Nähe von Mirkow ziemlich stark abgebrochen.

Strecke 2: Von Mirkow bis Plugawice. (M. Bl. 2713, 2643.)

Die Abgrenzung dieser Strecke beruht auf folgender Erwägung: Bei Wyschanow (zwischen Mirkow und Plugawice) liegt die Proсна mit beiden Ufern auf deutschem Boden. Hier soll ein Stauwehr W_1 entstehen, welches bis Mirkow zurückstaut; das Flussbett ist hierfür geeignet; die Ufer sind vielfach durch Erlen bewachsen.

Eine ähnliche Gelegenheit bietet sich wieder bei Oswiecim, gleich unterhalb Plugawice. Daher erscheint es zweckmäßig, unterhalb Plugawice eine neue Ausbaustrecke beginnen zu lassen.

Vom Wehr W_1 aus soll ein nach Bedarf eingedeichter, etwa 7,5 km langer Graben am linken Ufer vorbeigeführt werden zum Kraftwerk K_1 bei Plugawice. Dieses Werk vereinigt das Rohgefälle zwischen etwa + 145,8 m und + 138,8 m; dieses beträgt also 7 m. Das Nutzgefälle ist etwa = 5,5 bis 6 m.

Das Werk K_1 besitzt 1 290 qkm N. G. Die entsprechende Wassermenge ist $1\,290 \cdot 1,8 = 2\,300$ sec./Lit. Also ist die Nutzleistung = 130 P. K.

Im ganzen ist die Strecke 2 mäßig günstig; billiger würde es vielleicht sein, sie in mehreren Einzelstufen mit mehreren Wehren auszubauen; jedoch wird dies durch die Grenzverhältnisse erschwert.

Vielleicht ist es günstiger, die Strecke 2 nur bis hinunter nach Tonia auszudehnen. Auch könnte Tonia als Baustelle eines Wehres in Frage kommen.

Strecke 3: Von Plugawice bis Bobrownik. (M. Bl. 2643, 2642.)

Diese Strecke ist allem Anschein nach eine günstige Wasserkraftstrecke; das Gefälle oberhalb Bobrownik ist nach dem Augenschein beziehentlich groß.

Es ist ein Wehr W_2 bei Oswiecim gedacht mit Rückstau bis Plugawice (wenn man nicht vorzieht, das Wasser des Werkes K_1 unmittelbar weiterzuleiten). Das gestaute Wasser wird durch einen 4,2 km langen Obergraben bis zur Schule bei Bobrownik geleitet zum Kraftwerk K_2 und fließt von diesem mit kurzem Untergraben zur Proсна zurück.

Das Werk K_2 beherrscht 1 525 qkm N. G., entsprechend 2 750 sec./Lit. Betriebswasser. Das Rohgefälle, zwischen etwa + 138,8 m und 130,5 m, beträgt 8,3 m, das Nutzgefälle etwa 7,5 m. Also ist die Nutzleistung 206 P. K.

Vielleicht ist ein Teilunternehmen mit Stauwerk bei Bobrownik angemessen.

Strecke 4: Von Bobrownik bis Grabow. (M. Bl. 2642, 2569/70.)

Diese Strecke ist unbequem auszubauen, besonders wegen der Seitenflüsse. Nach der Ortsbesichtigung scheint das Flussgefälle gering zu sein, was auch durch vorhandene flache Wasseransammlungen bestätigt wird. Auf der Strecke 4 liegt eine deutsche Mühle mit etwa 1 m Gefälle. Das Niederschlagsgebiet beträgt etwa 1 840 qkm, entsprechend 3 300 sec./Lit. Die genannte Mühle teilt das Wasser der Proсна mit einer russischen Mühle, demnach betrüge die Nutzleistung auf deutscher Seite etwa 16 P. K.

Strecke 5: Von Grabow bis Jlski-Mühle. (M. Bl. 2569/70.)

Die Strecke 5 findet ihre untere Begrenzung dadurch, daß unterhalb Jlski-Mühle der bereits bestehende Bistritzkanal beginnt. Nach der Ortsbesichtigung ist das Gefälle unterhalb Grabow erheblich.

Es wird folgendes vorgeschlagen: Das bestehende Wehr der Mühle in Grabow, deren Betrieb aufzuheben sein würde, wird benutzt als Ausgangspunkt für einen etwa 9 km langen Werkkanal am linken Ufer. Der Kanal soll auch das Gefälle der verfallenen Jlski-Mühle in sich aufnehmen.

Im Zuge des Kanals werden zwei Stufen K_3 und K_4 angelegt, deren Rohgefälle etwa 4,7 m bzw. 4 m beträgt, entsprechend einem Nutzgefälle von 4 m bzw. 3,3 m. Der Kanal beherrscht 1 830 qkm N. G. Das Betriebswasser beträgt also 3 300 sec./Lit. Daher beträgt die Nutzleistung:

bei K_3 : 132 P. K.,

bei K_4 : 109 P. K.

Strecke 6: Vom Unterwasser der Jlski-Mühle bis zur Mündung des Flusses Olobok.

(M. Bl. 2569/70, 2496.)

Die Strecke 6 ist der Bereich des bestehenden 12 km langen Bistritzkanals, der schon heute als Werkkanal etwa 4 Mühlen treibt. Derselbe soll über die Ortslage Olobok hinaus in den Olobok hinein verlängert werden.

Der Bistritzkanal umfaßt alsdann ein Rohgefälle von 9 m; bei angemessenem Ausbau wird auf ein Nutzgefälle von etwa 7 m gerechnet werden können.

Das Niederschlagsgebiet beträgt etwa 2 290 qkm, entsprechend 4 100 sec./Lit. Also stellt der Bistritzkanal eine Nutzleistung von 287 P. K. bereit.

Bei der Ortslage Olobok hat der Fluß sehr günstige Ufergestaltung für ein Stauwerk. Vielleicht könnte dieser Umstand zu einer Änderung der vorgeschlagenen Ausbauforn führen.

Hinsichtlich der erheblichen Beeinträchtigung des Bistritzkanals durch die Grenzverhältnisse wird auf die Anlage 3a verwiesen.

Strecke 7: Vom Olobok über Kalisch bis zur Rückkehr der Prosna an die Landesgrenze.

(M. Bl. 2496, 2423, 2348/49.)

Diese Strecke ist für den Bericht auszuschalten, da sie in der Hauptsache in Rußland liegt. Die Prosna besitzt im Bereich dieser Strecke auf russischem Gebiet günstige Ausbauverhältnisse, wie die bedeutenden Mühlenanlagen in Kalisch beweisen.

Strecke 8: Von der Landesgrenze bis Jedleß. (M. Bl. 2348/49.)

Diese Strecke ist nur mäßig günstig; auch ist ihre Verwertung durch die zwei vorhandenen russischen Mühlen behindert.

Gedacht ist ein Wehr W_3 an der Landesgrenze mit anschließendem 8,5 km langem Werkkanal bis Jedleß und Kraftwerk K_5 bei Jedleß. Das Rohgefälle beträgt etwa 5,5 m, das Nutzgefälle 4 m. Dem vorhandenen Niederschlagsgebiet von 4 000 qkm entsprechen 7 200 sec./Lit. Betriebswasser. Die Nutzleistung des Werkes K_5 würde 288 P. K. betragen.

Strecke 9: Von Jedleß bis Boguslaw. (M. Bl. 2348/49.)

Diese Strecke soll ausgeschaltet werden.

Strecke 10: Kotusch-Mühle bei Turowy. (M. Bl. 2275.)

Es erscheint am nützlichsten, diese Mühle bestehen zu lassen und ihr Gefälle nach Möglichkeit zu vergrößern.

Als Nutzgefälle kommt alsdann etwa 1,90 m in Betracht. Das Niederschlagsgebiet beträgt 4 322 qkm, entsprechend 7 800 sec./Lit. Also beträgt die Nutzleistung 148 P. K.

Strecke 11: Von Turowy bis zur Warthe. (M. Bl. 2275, 2274, 2204, 2203, 2136/37.)

Die Strecke 11 umfaßt annähernd den ganzen Unterlauf der Prosna, und zwar das Gefälle zwischen etwa + 89 m und + 71,5 m. Der Bericht hat eine deutliche Teilung dieser Strecke nicht vorgenommen, da die vorhandenen Unterlagen hierzu einen genügend sicheren Anhalt nicht bieten.

Am billigsten ist vielleicht der Ausbau in einer größeren Zahl von Einzelstufen mit vielen einzelnen beweglichen Wehren, die wegen der durchweg größeren Höhe der Ufer erheblichen Rückstau haben könnten. Die Grenzverhältnisse erschweren aber ein solches Vorgehen.

Im vorliegenden Bericht wird folgende Ausbaumöglichkeit niedergelegt:

Das bestehende Wehr in Rokutow, in angemessener Erneuerung, wird als Ausgangspunkt für einen im ganzen etwa 35 km langen Triebwerkkanal benutzt, der bis in die Nähe der Prosnamündung führt. Die Mühle in Rokutow wird ausgeschaltet. Im Zuge des Kanals werden drei Stufen K_6 , K_7 , K_8 hergestellt, die bzw. bei Rzegotschin, Kretkow und Komorze liegen. Aus der untersten Stufe K_8 fließt das Wasser mittels eines längeren Untergrabens zur Prosna zurück.

Das Rohgefälle der drei Stufen beträgt bzw. 8, 6, 3,5 m; das Nutzgefälle im ganzen zur Sicherheit etwa nur 10 m.

Das Niederschlagsgebiet ist etwa 4 500 qkm groß, entsprechend etwa 8 000 sec./Lit. Also beträgt die Nutzleistung der drei Werke zusammen 800 P. K.

Im einzelnen mögen sich dem Ausbau der Strecke 11 in der angegebenen Form vielleicht größere Schwierigkeiten entgegenstellen.

Ergebnis.

An der mittleren und unteren Prosna erscheint auf der deutschen Seite der Ausbau von im ganzen etwa 2 160 P. K. Nutzleistung möglich.

Für die Strecke oberhalb Podsamtsche soll zur Sicherheit ein Kraftbetrag nicht eingesetzt werden, obgleich die anscheinend günstigen Verhältnisse der in Abschnitt B besonders behandelten Mühle in Simianice dies berechtigt erscheinen lassen.

Die Nebenflüsse der Prosna haben, wie schon gesagt, gegenwärtig 208 P. K. ausgebaut. Schätzungsweise mag eine Steigerung auf 400 P. K. möglich sein. Im ganzen stellt hiernach die Prosna mit ihren Nebenflüssen eine Nutzleistung von 2 560 P. K. bereit.

Anlage 4.

Das Flußgebiet der Welna.

A. Allgemeines.

Tafel 1. Die Welna mündet bei Obornik mit einem Niederschlagsgebiet von 2 651 qkm in die Warthe. Die Mündung liegt nach dem Oberwerk auf der Höhe von etwa + 46 m über Meer, jedoch liegt der Wasserspiegel an der Mündungsstelle meist erheblich tiefer, nämlich

N. N. W. auf	+ 43,19 m,
M. W. »	+ 44,5 »
M. H. W. »	+ 47,61 »
H. H. W. »	+ 52,43 »

(im Jahre 1888).

Die starken Spiegelschwankungen, die gemäß diesen Zahlen an der Welnamündung auftreten, sind durch die Warthe bedingt. Die hohen Warthespiegel stauen in das untere Welnatal erheblich zurück, wodurch der Wasserkraftbetrieb in der Welnamündung schädlich beeinflusst wird.

Das Niederschlagsgebiet der Welna ist ziemlich stark verzweigt im Einklang damit, daß die Welna einige erheblichere Nebenflüsse besitzt; der größte Nebenfluß ist die Kleine Welna, welche dem Hauptfluß auf der Talhöhe + 70 m (bei Rogasen) ein Niederschlagsgebiet von 687 qkm zubringt.

Tafel 7. Das Talgefälle der Welna wird nach dem Oberwerk durch die nachstehende Tabelle gekennzeichnet. Im Einklang mit der Tabelle muß hervorgehoben werden, daß das Gefälle flußabwärts stetig zunimmt, so daß der Unterlauf das stärkste Durchschnittsgefälle besitzt (von Rogasen an abwärts Talgefälle im Mittel 1 : 1330). Die letzten 8 km vor der Einmündung in die Warthe haben das besonders starke Gefälle 1 : 770.

Längsgefälle der Welna.

A: Quelle.....	+ 98,0 m Höhenlage,
B: Ausfluß des Tonowo-Sees.....	+ 93,4 » »
C: Rogasen.....	+ 70,0 » »
D: Mündung in die Warthe.....	+ 46,0 » »

Strecke	Länge km	Gefälle
Oberlauf A—B	33,4	1 : 7261
Mittellauf B—C	45,2	1 : 1932
Unterlauf C—D	31,9	1 : 1330

Im Rahmen des vorliegenden Berichts muß nun besonders betont werden, daß der Unterlauf der Welna, unterhalb von Rogasen bis Obornik, als eine beziehentlich günstige Wasserkraftstrecke angesehen werden kann. Diese Eigenschaft des Unterlaufs ist in folgenden Dingen begründet:

1. Der 31,9 km lange Unterlauf besitzt, wie schon gesagt, ein beziehentlich starkes Gefälle, stärker insbesondere als Mittellauf und Oberlauf; er vereinigt das Gefälle von + 70 m bis + 46 m.

2. Die Welna hat beim Eintritt in den Mittellauf schon annähernd ihr ganzes Niederschlagsgebiet vereinigt. Dieses wächst im Bereich des Unterlaufs (nach Aufnahme der Kleinen Welna) von 2 109 qkm bis 2 651 qkm. Daher ist die Wassermenge des Unterlaufs beziehentlich groß, wenn auch im Einklang mit Abschnitt B schon hier betont werden mag, daß der Einheitsabfluß des Welnagebiets nur klein ist.
3. Im Unterlauf besitzt die Welna ein ausgesprochenes enges Flußtal; dieses ist, abgesehen von der Strecke zunächst unterhalb Rogasen, tief eingeschnitten. Unter diesen Umständen ist das Tal zur Herstellung von Stauwerken, auch solcher von beträchtlicher Höhe, geeignet, während andererseits die Talhänge für die Herstellung von längeren Werkkanälen streckenweise ungeeignet sind. Landwirtschaftliche Interessen, die durch den Stau beeinträchtigt werden könnten, fehlen entweder gänzlich, oder sie sind nur unbedeutend. Im Mittellauf sind die landwirtschaftlichen Interessen sehr erheblich, da der Fluß meist von breiten, flachen und niedrigen Ufern begleitet ist.
4. Dasjenige Gebiet, aus dem der Unterlauf sein Wasser erhält, namentlich das Gebiet des Oberlaufs und des Mittellaufs mit den Nebenflüssen, besitzt erhebliche Seeflächen. Nach dem Oberwerk sind im Welnagebiet 40 qkm Seefläche vorhanden, d. h. 1,5 Prozent des Niederschlagsgebietes. Soweit die Seen nicht schon einen natürlichen Ausgleich des Wassers hervorrufen, können sie zum Nutzen des Unterlaufs für den künstlichen Ausgleich in Frage kommen.
5. Die Untergrundverhältnisse des Unterlaufs sind für den Wasserkraftausbau gemäß der Ortsbesichtigung geeignet.

Im Einklang mit dem Gesagten schiebt der Bericht über die Welna die Wasserkraftgewinnung am Unterlauf in den Vordergrund; in dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse bei der Welna ähnlich, wie bei der Meseritzer Obra.

Auch der Mittellauf und die Seitengebiete der Welna bieten Gelegenheit zur Anlage von Kraftwerken, aber doch nur an vereinzelt Stellen. Der Bericht betont hinsichtlich des Mittellaufs und der Seitengebiete vor allem, daß die vorhandenen Seen, soweit wie eben möglich, für den künstlichen Wasserausgleich ausgebaut und als Wasserspeicher benutzt werden sollen; dazu sind viele Welnaseen gut geeignet. In jüngerer Zeit hat man im einseitigen Interesse der Landwirtschaft mehrere Seen des Welnagebiets abgesenkt und dadurch die Verhältnisse der vorhandenen Wasserkraftwerke verschlechtert; dies wird durch die mündlichen Mitteilungen und durch die Mühlenbogen bestätigt. Gerade im Interesse des günstigen Unterlaufs ist das sehr bedauerlich. Man sollte bei jeder Absicht, die auf die Änderung eines Sees im Welnagebiet gerichtet ist, peinlich darauf achten, daß die Änderung nicht nur für die Landwirtschaft, sondern auch für das Wasserkraftwesen eine Verbesserung bringt.

Hinsichtlich der Regenverhältnisse und der durch diese bedingten Abflußverhältnisse der Welna soll betont werden, daß das Gebiet der Welna zu den regenärmeren Gebieten der Provinz Posen gehört, wohl im Einklang damit, daß das Niederschlagsgebiet nur zum kleinen Teil über die Höhe + 100 m hinausragt. Im übrigen wird auf Abschnitt B verwiesen.

Tafel 2.

Die beziehentlich günstigen Verhältnisse des Unterlaufs lassen es erklärlich erscheinen, daß im Bereich desselben schon heute acht Wasserkraftwerke liegen, deren Kraftausbeute etwa 401 P. K. beträgt. Am bedeutendsten ist das neue Werk Rowanowko mit 135 P. K.

Im ganzen liegen heute an der Welna 11 Werke mit etwa 450 P. K. Nutzleistung. Die Nebengebiete weisen sieben Werke mit 123 P. K. Nutzleistung auf. Im ganzen sind also im Welnagebiet bereits rund 570 P. K. ausgebaut.

Die Welnawerke klagen namentlich über den schon genannten Übelstand, daß die Landwirtschaft durch die Seeabsenkung die Wasserführung des Flusses verdorben habe.

Stellenweise ist das Welnabett räumungsbedürftig: Baggerung und Auskrautung ist erforderlich. Aus der Gegend von Wongrowitz wird schädliches Auftreten von Grundeis berichtet; anscheinend verschwindet dieser Übelstand im Unterlauf infolge des stärkeren Gefälles.

B. Abflußvorgang.

Als unmittelbare Unterlage für die Beurteilung des Abflußvorganges der Welna wurden benutzt:

1. Pegelstände in Prusiek bei 1 162 qkm N. G. (Anlage 4 a).
2. Pegelstände in Rogasen bei 2 111 qkm N. G. (Anlage 4 b).
3. Acht Wassermengenmessungen aus den Jahren 1893 und 1894 gemäß Anlage 1 e.
4. Eine jüngere Mengenmessung: gemäß Mitteilung des königlichen Meliorationsbauamtes in Czarnikau wurden am 25. August 1904, bei Pegelstand — 0,57 in Prusiek, 0,353 sec./cbm, d. i. 0,3 sec./Lit./qkm, gemessen.

Die bei 3. genannten acht Mengenummessungen sind an vier Stellen ausgeführt worden, nämlich

Nr. 1, 2, 5, 6 bei Rudki	2 643 qkm,
Nr. 3 bei Rogasen	2 118 »
Nr. 7 bei Wongrowitz	863 »
Nr. 4, 8 bei Rowanowko	2 631 » .

Zu allen Messungen, ohne 8, ist in Anlage 1e der Pegelstand in Rogasen angegeben; zu Messung 8 (am 28. März 1895) wurde aus Anlage 4b der Pegelstand + 1,13 m entnommen. Hiernach wurde auf Anlage 4c die Wassermengenlinie für Pegel Rogasen gezeichnet. Diese kann als genügend sicher und einwandfrei gelten.

Ferner wurden aus Anlage 4a die Pegelstände entnommen, die an den Tagen der acht Messungen bei Prusiez vorhanden waren. Aus diesen Pegelständen und den obigen Wassermengen wurde auf Anlage 4d eine zweite Wassermengenlinie gezeichnet, welche die Beziehung zwischen dem Pegel bei Prusiez und der zugehörigen Wasserführung der Welna nachweisen soll. Diese letztere Mengenumlinie ist vermutlich weniger sicher, als diejenige betreffend Rogasen auf Anlage 4c; denn der Zahlenwert des Niederschlagsgebiets beim Pegel in Prusiez (1 162 qkm) ist (anders, wie bei Rogasen) erheblich kleiner, als die Gebietszahlen der weitaus meisten (sieben) der acht Einzelmessungen; diese Unsicherheit kommt beim Aufzeichnen der Linie (Anlage 4d) zum Ausdruck.

Gemäß amtlicher Mitteilung sind nun aber andererseits die Pegelzahlen von Rogasen viel weniger sicher, als diejenigen von Prusiez. Unter diesen Umständen legt der Bericht doch den größeren Wert auf die Ergebnisse aus Prusiez.

Aus den Anlagen 4a und 4d, also aus den Unterlagen betreffend Prusiez, wurde die mittlere monatliche Wasserführung der Welna für die einzelnen Monate der Jahre 1893 und 1894 in sec./Lit./qkm berechnet und auf Anlage 4e dargestellt.

Als Mittel ergab sich für 1893: 1,7 sec./Lit./qkm, für 1894: 2,3 sec./Lit./qkm. Als Mittel aus beiden Jahren (Anlage 4f) ergibt sich 1,95 sec./Lit./qkm.

In ähnlicher Weise wurde aus Anlage 4b und 4c, d. h. aus den Rogasener Unterlagen, die monatliche Wasserführung der Welna nachgewiesen. Das Mittel aus beiden Jahren (Anlage 4g) betrug 1,85 sec./Lit./qkm.

Die Übereinstimmung der beiden Zahlen 1,95 und 1,85 kann als Zeichen dafür gelten, daß die beiderseitigen Ermittlungen wesentlich richtig sind. Dabei bezieht sich natürlich Anlage 4f wesentlich auf die Wasserführung an der oberen Welna (Nähe von Prusiez) und Anlage 4g auf diejenige der unteren Welna (Nähe von Rogasen). Beachtenswert (vgl. die zwei Anlagen 4f und 4g) ist dabei der Umstand, daß die Ergebnisse aus Prusiez, trotz der annähernd gleichen Mittelwerte, größere Niederwassermengen aufweisen, als die Ergebnisse aus Rogasen. Dies steht im Einklang mit der Erwägung, daß die Ausgleichwirkung der oberen Seen in Prusiez bei nur 1 162 qkm N. G. beziehentlich größer sein muß, als in Rogasen bei 2 118 qkm N. G.

Neben dem Abflussvorgang der Jahre 1893 und 1894 wurde auch derjenige der Jahre 1900 und 1901 nachgewiesen, die in dem weitaus größeren nördlichen Teile der Provinz Posen ungewöhnlich wasserarm gewesen sind. Jedoch wurde dieser Nachweis nur für die Pegelstände in Prusiez (Anlage 4a) geführt, da diejenigen bei Rogasen unsicher erscheinen (vgl. oben). Dies geschah mit Hilfe der Wassermengenlinie Anlage 4d. Dieselbe stimmt mit Anlage 4c wesentlich überein, sie berücksichtigt aber auch die jüngere Messung vom 25. August 1904 (siehe oben bei 4.).

Tafel 3.

Die Wassermengen, die sich hieraus ergeben, sind auffallend klein, nämlich im Jahresdurchschnitt nur 1 sec./Lit./qkm für das Jahr 1900 und 1 sec./Lit./qkm für das Jahr 1901 (Anlage 4h, 4i, 4k). Im ganzen stehen die Mengenergebnisse der vier Jahre 1893, 1894, 1900, 1901 im Einklang mit den mittleren Pegelständen der vier Jahre, die bei Prusiez bzw. betragen — 0,18, — 0,16, — 0,29, — 0,33 m. Die Vermutung, daß namentlich in den Jahren 1900 und 1901 die Wassermengen tatsächlich größer waren, als oben angegeben wurde, läßt sich unter anderem auf den Umstand stützen, daß die Wassermengenlinie (Anlage 4d) gerade im Bereich der in 1900 und 1901 meistens aufgetretenen Pegelstände am unsichersten ist; z. B. würden bei einseitiger Berücksichtigung der Messung von 1,7 sec./Lit./qkm die Ergebnisse annähernd 1,5 mal so groß sein, wie die obigen Werte.

Wie verhalten sich die obigen Abflusswerte zu den betreffenden Regenhöhen des Welnagesbietes?

Die letzteren betragen:

			im Mittel
I.	{	1893	460 mm
		1894	570 »
	}		515 mm
II.	{	1900	360 mm
		1901	550 »
	}		455 » .

Tafel 2 Abb. 2. Die mittlere Regenhöhe des Welnagesbietes nach Anlage 15 Blatt 5 beträgt 491 mm.

Die nicht zum sichtbaren Abfluß gelangten jährlichen Verlusthöhen betragen nach dem Obigen

	im Mittel
I. 1893/94	452 mm
II. 1900/01	425 »

und die Abflußhöhen etwa

I. 1893/94	60 mm
II. 1900/01	30 »

Diese Ergebnisse widersprechen keineswegs den obigen Abflußwerten von 1,95 sec./Lit./qkm für 1893/94 und 1 sec./Lit./qkm für 1900/01 (Anlage 4f und 4k).

Die kleinsten mittleren Monatswerte bei Prusitz betragen 1893/94 0,8 sec./Lit./qkm, 1900/01 dagegen etwa 0,4 sec./Lit./qkm.

Welche Schlüsse lassen sich aus den Mühlenbögen hinsichtlich des Abflußvorganges der Welna ziehen?

Im wesentlichen bestätigen sie, daß die Welna nur etwa die oben nachgewiesene Wasserführung besitzt; einige Nebenflüsse, namentlich Kleine Welna und Flinta, scheinen beziehentlich wasserreicher zu sein, als der Hauptfluß. Die vollkommensten Schlüsse lassen sich aus den Angaben der durchweg vollkommenen Mühlen am Unterlauf ziehen; von den Abflußverhältnissen dieser Mühlen unterscheiden sich diejenigen der am Mittellauf gelegenen Mühle in Wongrowitz nicht wesentlich.

Die fünf Mühlen Wg 3, 4, 5, 9, 10 (zwischen 2 118 und 2 650 qkm N. G.) haben sich auf 1 bis 1,5 sec./Lit./qkm eingerichtet; das Wasser sinkt aber zeitweise auf 0,3 bis 0,4 sec./Lit./qkm. Im übrigen zeigen die fünf Mühlen nach Zeit und Größe des Abflußvorganges ziemlich große Übereinstimmung; der mittlere Jahresabfluß beträgt nach ihren Angaben etwa 1,5 sec./Lit./qkm.

Neuere, vollkommene Anlagen besitzt das Werk Wg 8 in Rowanowko bei 2 635 qkm N. G. Diese Mühle ist auf 2,2 sec./Lit./qkm eingerichtet; der kleinste Zufluß soll etwa 0,9 sec./Lit./qkm oder mehr betragen. Der Zufluß von 2,2 sec./Lit./qkm soll während der Hälfte des Jahres vorhanden sein, was auf einen mittleren Jahresabfluß von etwa 3 sec./Lit./qkm schließen lassen würde.

Diese Angaben gehen über die Zahlen der übrigen Unterlaufmühlen erheblich hinaus; vermutlich sind sie zu hoch. Immerhin aber läßt sich aus ihnen der Schluß ziehen, daß der Abfluß etwas größer ist, als jene übrigen Mühlen erkennen lassen. Dies bestätigen unter anderem die Angaben der Mühle Wg 3 (Rudamühle), die besondere Glaubwürdigkeit verdienen. Auch das Oberwerk gibt für die Welna als Winter-Mittelwasser 3,96 sec./Lit./qkm an, als mittleres Niederwasser 0,84 sec./Lit./qkm. Der Wert von 3,96 Lit. scheint mir dabei allerdings zu hoch zu sein.

Sollten tatsächlich am Unterlauf, z. B. in Rowanowko, beziehentlich hohe Abflußwerte vorhanden sein, so findet dies vielleicht seine Erklärung darin, daß das unterhalb Rogasen zukommende Niederschlagsgebiet beziehentlich dichten Untergrund besitzt, der weniger Wasser versickern läßt.

Am 5. Oktober 1903 maß ich als Abfluß des Gollantscher Fließes bei Wongrowitz (233 qkm) einen Abflußwert von etwa 0,9 sec./Lit./qkm.

Faßt man alle obigen Angaben zusammen, so läßt sich etwa annehmen, daß in den meisten Jahren der mittlere Abfluß der Welna, der während etwa ein Drittel des Jahres überschritten wird, mehr als 1,5 bis 2 sec./Lit./qkm beträgt, und daß dabei im Laufe des einzelnen Jahres der Abfluß auf 0,4 bis 0,5 sec./Lit./qkm sinkt.

Es erscheint nun wohl möglich, diesen natürlichen Abfluß mit Hilfe der vorhandenen Seen zu verbessern durch Auffpeichern des Hochwassers in den Seen und durch Abgabe dieses Wassers in der trockenen Zeit. Hierüber wird in Abschnitt C genaueres gesagt. Das Vorgehen nach der angegebenen Richtung sollte, wie wiederholt betont werden mag, mit Zähigkeit betrieben werden. Auch ist es notwendig, der für die Wasserkraftverwertung meistens sehr nachteiligen Absenkung der Seen, die gerade im Welnagebiet seitens der Landwirtschaft lebhaft betrieben wird, Einhalt zu tun. In den Jahren 1867 bis 1871 ist z. B. der Rgielsko-See bei Wongrowitz um 0,95 m gesenkt worden mit einem Kostenaufwand von 6 500 Talern. Jedoch erkannte man schon 1876, daß die Senkung keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung in Form von zu großer Austrocknung des Landes gebracht hatte. Auch wurde festgestellt, daß die Bodenmasse der trockengelegten Fläche auf ein Drittel ihrer Höhe zusammenschrumpfte, so daß der Sumpfscharakter sich demnächst wieder einstellte. In jüngerer Zeit plante man die Beseitigung dieser Uebelstände; jedoch ließ man 1903 den Plan wieder fallen.

Die Verbesserung durch bessere Benutzung der Seen dürfte nach den Verhältnissen des Unterlaufs der Welna einzurichten sein. Bei diesem beträgt das Niederschlagsgebiet im Mittel etwa 2 400 qkm. Will man hier in der trockenen Zeit den Zufluß um 0,5 sec./Lit./qkm, also um 1 200 sec./Lit., vergrößern, so benötigt man für jeden Tag einer solchen Vergrößerung einen Speicherinhalt von rund 100 000 cbm = $\frac{1}{10}$ Millionen cbm; somit für 10 Tage 1 Million cbm und für 100 trockene Tage 10 Millionen cbm.

Stellt man zu diesen Zahlen die Stauinhalte in Vergleich, die sich gemäß Abschnitt C, a in den Welnaseen ermöglichen lassen, so kann es als angemessen gelten, daß für den weiteren Ausbau der Wasserkräfte eine Betriebswassermenge von mindestens 1,5 sec./Lit./qkm zugrunde gelegt wird. Zur Sicherheit soll in Abschnitt C über diesen Betrag nicht hinausgegangen werden; vermutlich wird aber eine genauere Prüfung ergeben, daß ein höherer Betrag gerechtfertigt ist.

C. Seeausgleich und Wasserkraftgewinnung.

a. Seeausgleich oberhalb Wongrowitz.

Die vorhandenen Unterlagen genügen nicht, um die Möglichkeit des Wasserausgleichs für alle einzelnen Seen des Welnagesbietes zu prüfen; daher werden nur einige deutlichere Beispiele hervorgehoben. Diese sind vermutlich die wichtigsten und brauchbarsten; jedoch ist es nicht ausgeschlossen, daß bei näherer Untersuchung das Bild sich ändert.

In dieser Auffassung werden folgende Seen als Wasserbecken vorgeschlagen:

1. Der Wolasee und Ottenfundsee bei Rogowo (Anlage 14 M. Bl. 1718).

Am südlichen Auslauf des Ottenfundsees soll ein Stauwerk S_1 eingerichtet werden, um zwischen den Höhen von etwa + 93,5 m und + 96 m ein Staubecken von etwa 3,8 Millionen cbm zu schaffen. Das gesperrte Gebiet von 60 qkm, welches ziemlich hoch liegt, dürfte zur Füllung dieses Inhalts genügen.

Hinsichtlich des benachbarten Rogower und des Tonower Sees wurde von Ortskundigen mitgeteilt, daß der Rogower See zum Stauen nicht geeignet sei, wohl aber der Tonower See, der steilere Ufer haben soll. Nach den nämlichen Mitteilungen lag früher am Auslauf des Tonower Sees eine Mühle; dieser See ist hiernach also früher abgesenkt worden.

2. Der Koldrombersee, westlich von Rogowo (M. Bl. 1718).

Bei diesem steilufrigen See ist die Möglichkeit geboten, an seinem Nordende einen Durchstich mit Stauwerk S_2 auszuführen und dadurch zu erreichen, daß das im Naturzustand nach Süden fließende Wasser aufgespeichert und nach Norden abgeleitet wird.

Immerhin dürfte dieser Ausbau auf Schwierigkeiten stoßen.

3. Der Rgielsko-See mit dem Beknoer-See bei Wongrowitz (M. Bl. 1646).

Nach Mitteilungen der Mühle in Wongrowitz ist der Zufluß aus dem Rgielsko-See besonders nachhaltig. Um so bedauerlicher ist es für die Wasserkraftbenutzung, daß dieser wertvolle See abgesenkt worden ist (vgl. bei B Seite 31).

Es wird empfohlen, den Rgielsko-See neu als Staubecken einzurichten und zwar, um mit der Landwirtschaft zusammengehen zu können, durch Gewinnung des Stauraumes unter dem heutigen Spiegel; dazu sind die Ortsverhältnisse geeignet.

Hierbei wird am Westende des Rgielsko-Sees ein Durchstich mit Stauwerk S_3 hergestellt; der Ablauf bei Seehausen wird durch einen Damm geschlossen. Als Stauraum wird benutzt der Inhalt zwischen den Höhen + 84,6 m und etwa + 81,5 m; dieser Inhalt beträgt 5,5 Millionen cbm, er wird aus dem hochgelegenen Niederschlagsgebiet von 155 qkm leicht gefüllt werden können.

4. Bei Wongrowitz mündet von Norden her das Gollantscher Fließ; dessen unterster See, der Durower See, hat nach der Ortsbesichtigung eine für den Aufstau geeignete steile Uferbildung.

Im ganzen dürfte es nach dem Gesagten möglich sein, oberhalb Wongrowitz einen Seeinhalt von mindestens 10 Millionen cbm zur Abgabe in der trockenen Zeit zu füllen. Hiermit könnte man im Einklang mit den Schlußbemerkungen des Abschnittes B eine Wasservergrößerung mindestens in dem Maße herbeiführen, daß man im Unterlauf während 100 trockener Tage 0,5 sec./Lit./qkm entsprechend 1200 sec./Lit. zugibt. Dadurch würde erreicht, daß das erhöhte Niederwasser des Unterlaufs nicht unter rund 1 sec./Lit./qkm sinkt. Alsdann würde es gerechtfertigt erscheinen, daß als Betriebswasser für Wasserkraftwerke der Betrag von mindestens 1,5 sec./Lit./qkm zugrunde gelegt wird. Aber diese Zahl wird im folgenden Abschnitt b zur Sicherheit nicht hinausgegangen.

b. Wasserkraftgewinnung am Hauptfluß der Welna, namentlich am Unterlauf (Anlage 15, Blatt 12).

Oberhalb Wongrowitz bestanden früher mehrere Mühlen an der Welna; sie verschwanden infolge der landwirtschaftlichen Meliorationen. Auch vom gewerblichen Standpunkte aus muß zugegeben werden, daß dieses Vorgehen wohl im wesentlichen richtig gewesen ist, da oberhalb Wongrowitz die Ortsverhältnisse zur Wasserkraftgewinnung im allgemeinen wenig günstig sind.

Strecke 1: Rudamühle oberhalb Wongrowitz (Anlage 14. M. Bl. 1716).

Diese bestehende Mühle hat eine Kraft von 15 P. K. ausgebaut. Eine größere Kraft kann zweckmäßig kaum gewonnen werden.

Strecke 2: Mühle in Wongrowitz.

Im gleichen Sinne kann die Nutzleistung der Mühle in Wongrowitz mit etwa 30 P. K. in Rechnung gestellt werden.

Strecke 3: Zwischen Wongrowitz und Prusitz (M. Bl. 1715).

Auf dieser Strecke kann vielleicht mit Nutzen in folgender Form ein Kraftwerk angelegt werden:

Der Auslauf des Lengower Sees wird geschlossen. Die Verbindungen des Lengower Sees mit den südwestlich sich anreihenden Seen werden so vertieft, daß das Welnawasser zum Südende des Wiatrower Sees gelangen kann. Von hier wird ein Oberwasserkanal nach Westen abgeleitet zu einem Kraftwerk K_1 ; der Kanal nimmt auch das Wasser des Prusitzer Sees auf. Ein Untergraben führt das Wasser zur Welna zurück. Die vorhandene Prusitzmühle wäre auszuschalten. Im ganzen beträgt die Wasserleitung 4 km.

Das Niederschlagsgebiet beträgt für K_1 1 160 qkm. Da das Gebiet beziehentlich hoch liegt, so erscheint die Ausnutzung von 2 000 sec./Lit. berechtigt. Das Rohgefälle beträgt etwa 4 m, zwischen + 73,4 m und + 77,4 m, das Nutzgefälle 3,5 m. Also ist die Nutzleistung des Werkes $K_1 = 70$ P. K.

Strecke 4: Von Rogasen bis aufwärts nach Ciesla (M. Bl. 1715).

Bei Ciesla wird ein Wehr S_4 gebaut. Von diesem aus führt am rechten Ufer vorbei ein 1,5 km langer Kanal zu dem bei Rogasen anzulegenden Kraftwerk K_2 . Das Werk K_2 beherrscht 1 415 qkm N. G., wofür wegen der Höhenlage des Gebiets etwa 2 500 sec./Lit. Betriebswasser gerechnet werden können. Das Rohgefälle, zwischen etwa + 71,6 und 69,4 m, beträgt 2,2 m, das Nutzgefälle 2 m. Also ist die Nutzleistung = 50 P. K.

Strecke 5: Rudamühle unterhalb Rogasen (M. Bl. 1714).

Die Bauanlage dieser bestehenden Mühle ist recht vollkommen. Das Gefälle beträgt 1,20 m; dieses könnte durch Erbreiterung und Ausräumung des Flusses unterhalb vergrößert werden.

Das N. G. beträgt 2 118 qkm; also erscheint ein Betriebswasser von mindestens $2\ 118 \cdot 1,5 = 3\ 200$ sec./Lit. gerechtfertigt, entsprechend einer Nutzleistung von rund 40 P. K. Die heutige Ausbeute ist kleiner.

Strecke 6: Neumühle bis unterhalb Solencin (M. Bl. 1714).

Die bestehende Neumühle hat 1,2 m Nutzgefälle. Es erscheint aussichtsvoll, vom Wehr S_5 der Neumühle ab am linken Ufer vorbei einen Kanal zu bauen — etwa 2,5 km lang — zu einem neuen Kraftwerk K_3 , wobei die Neumühle selbst auszuschalten wäre. Das Werk K_3 vereinigt etwa 2,5 m Rohgefälle zwischen + 66,5 und + 64 m; das Nutzgefälle ist etwa 2,2 m. Das N. G. ist = 2 180 qkm, entsprechend mindestens 3 300 sec./Lit. Betriebswasser. Also wäre die Nutzleistung des Werkes $K_3 = 72$ P. K. Die heutige Neumühle hat hiervon 25 P. K. ausgebaut.

Strecke 7: Vom Werk K_3 bis zur Mündung der Flinta (M. Bl. 1714).

Auf der Strecke 7 liegen die drei bestehenden Werke Welnamühle, Jaratschmühle und Roschnowomühle. Im Augenblick liegt kein Anlaß vor, eine wichtige Änderung hinsichtlich dieser drei Mühlen anzuregen; bei sich bietender Gelegenheit sollte man eine Vereinigung der drei Einzelgefälle anstreben. Die drei Mühlen haben ein Nutzgefälle von bzw. 1,5 bis 1,8, 2,5, 2,5 m, zusammen 6,5 m bis 6,8 m. Durch örtliche Verbesserungen dürfte das Gefälle sich auf 8 m steigern lassen. Das Niederschlagsgebiet beträgt bei den drei Mühlen übereinstimmend rund 2 230 qkm entsprechend einem Betriebswasser von mindestens 3 350 sec./Lit. Also stellt die Strecke 7 bereit 270 P. K.

Strecke 8: Unterhalb der Flintamündung (M. Bl. 1786).

Die Unterlagen lassen erkennen, daß auf der Strecke 8 ein freies Gefälle von mehreren Metern noch ausgebaut werden kann. Hierfür wird bei Burzykowo ein Stauwehr S_6 mit unmittelbar angelehntem Kraftwerk K_4 vorgesehen. Das zwischen etwa + 56,5 und + 54 m liegende Rohgefälle von 2,5 m kann auch als Nutzgefälle gelten. Dem N. G. von 2 573 qkm entsprechen mindestens 3 860 sec./Lit. Betriebswasser. Also ist die Nutzleistung = 96 P. K.

Strecke 9: Bei Rowanowko.

Strecke 9 umfaßt die in Rowanowko bestehenden zwei Mühlen. Die obere ist die neu ausgebaute Kunstmühle mit 2,1 m Nutzgefälle. Diese hat sich auf die Ausbeute von etwa 125 P. K. eingerichtet. Diese Kraft erfordert 6 000 sec./Lit., das ist 2,3 sec./Lit./qkm. Dieser Betrag dürfte reichlich hoch bemessen sein; jedoch mag die Kraft von 125 P. K. bestehen bleiben.

Die untere Mühle hat 1,25 m Nutzgefälle. Entsprechend den 2 640 qkm N. G. beträgt das angemessene Betriebswasser mindestens rund 4 000 sec./Lit. Also ist die Nutzleistung 50 P. K.

Im ganzen stellt Strecke 9 $125 + 50 = 175$ P. K. bereit.

Strecke 10: Von Rowanowko bis Obornik (M. Bl. 1785).

Hier kann ein freies Gefälle von mindestens 3,5 m zwischen etwa + 47 und + 50,5 ausgebaut werden mittels eines Stauehres S_7 und dabei gelegenen Kraftwerks K_5 (beides etwa $\frac{1}{2}$ km oberhalb Slonawymühle). Das Nutzgefälle ist gleichfalls = 3,5 m.

Dem Niederschlagsgebiet von 2 650 qkm entsprechen mindestens 4 000 sec./Lit. Betriebswasser. Also ist die Nutzleistung von $K_5 = 140$ P. K.

Strecke 11: Bei Obornik (M. Bl. 1785).

Diese Strecke ist durch die Slonawymühle bei 3,1 m Gefälle mit 96 P. K. ausgebaut. Mit Rücksicht auf den zeitweise auftretenden großen Rückstau der Warthe soll zur Sicherheit mehr als 100 P. K. nicht gerechnet werden.

Hiernach stellt der Hauptfluß der Welna, namentlich im Unterlauf, eine Nutzleistung von im ganzen mindestens 1 060 P. K. bereit. Hiervon sind bis heute etwa 450 P. K. ausgebaut.

c. Vorschläge für die Seitengebiete der Welna.

Diejenigen Seitengebiete, die unterhalb Rogasen der Welna Wasser liefern, haben beziehentlich dichten Boden und dementsprechend allem Anscheine nach größeren Abfluß; namentlich dürfte dies für die Flinta gelten. Es erscheint aussichtsvoll, zu prüfen, inwieweit man gerade in den genannten Seitengebieten Wasser aufspeichern kann.

Im einzelnen soll im Bereich der übrigen Seitengebiete nur die Kleine Welna an dieser Stelle genauer behandelt werden. Auch die Kleine Welna scheint wasserreicher zu sein als der Hauptfluß.

Zur Kraftgewinnung ist die Kleine Welna wenig geeignet. Man sollte bestrebt sein, den Betrieb einiger der bestehenden kleinen Mühlen aufzuheben und das Gefälle zur Schaffung von Staubecken zum Nutzen des Hauptflusses zu verwenden.

In der Nähe von Schocka scheint folgender Ausbau nützlich zu sein (M. Bl. 1787):

Die Untermühle soll nach dem Mühlenbogen außer Betrieb gesetzt werden. Unter diesen Umständen könnte man südlich von Schocka mit Hilfe eines Stauwerks S_8 die Kleine Welna nach Westen in den Maciejak-See ableiten. Auf diese Weise könnte das Welnawasser bequem in der »Seidemühle« mit etwa 3 m Nutzgefälle verwertet werden; die Nutzleistung würde etwa 40 P. K. oder mehr betragen können.

Im ganzen ist in den Nebenflüssen der Welna nach den Mühlenbogen eine Nutzleistung von etwa 123 P. K. ausgebaut. Diese Leistung mag sich schätzungsweise auf 300 P. K. steigern lassen.

Ergebnis.

Im Gebiet der Welna können Wasserkräfte von im ganzen mindestens 1 360 P. K. Nutzleistung ausgebaut werden. Davon sind bis heute etwa 570 P. K. ausgebaut.

Im Einklang mit den Schlussergebnissen in Abschnitt B kann auf mehr als 1 360 P. K. Nutzleistung gerechnet werden, da namentlich am Hauptfluß das Vorhandensein größerer Wassermengen wahrscheinlich ist, und dementsprechend die oben auf 1 060 P. K. berechnete Nutzleistung des Hauptflusses größer sein würde.

Anlage 5.**Das Flußgebiet der Meseritzer Obra.****A. Allgemeines.**

Die Meseritzer Obra, die bei Schwerin von Süden kommend in die Warthe mündet, führt der letzteren nach der Wasserkarte ein Niederschlagsgebiet von 3 576 qkm zu, welches überall unter der Höhe + 100 m über Meer liegt.

Tafel 1.

Die Gebietsgröße von 3 576 qkm ist durch künstliche Einrichtungen bedingt, nämlich durch die Bauanlagen, die zur wasserwirtschaftlichen Verbesserung des Obrabruches ausgeführt worden sind. Einzelheiten, die sich auf diese Verbesserung beziehen, sind in den Anlagen 5 a, b, c, d enthalten. Als kurze Übersicht sei folgendes gesagt: Das Obrabruch bildet eine von Osten nach Westen gerichtete Hochfläche, die etwa von Kosten — östlich — bis Kopnitz (bei Bomst) — westlich — reicht. Die westöstliche Ausdehnung beträgt etwa annähernd 50 km, die nord-südliche Breite etwa 10 km. Die Geländehöhe liegt am Ostende etwa auf + 64 bis 65 m, am Westende auf etwa + 53 bis 55 m.

Tafel 8.

Dieses Gebiet war früher ein Hochmoor, welches sein Wasser nach 3 Richtungen ablaufen ließ:

- a) nach Norden zur Meseritzer Obra,
- b) nach Westen zum Obrzycko, d. h. zur Oder,
- c) nach Osten zur Kostener Obra.

Damals bestanden im Bruchgebiet Wasserkraftmühlen.

Die im Jahre 1842 gegründete Obra-Meliorationsgenossenschaft hat die Mühlen beseitigt und mit der Zeit den Zustand geschaffen, der durch die Anlagen 5 a, b, c, d dargestellt ist. Die genossenschaftliche Geschäftsstelle ist die Kanalinспекtion in Posen.

Tafel 8.

Nach den vorhandenen Unterlagen zu urteilen, ist die Unterdrückung der Mühlen im Bruchgebiet wirtschaftlich richtig gewesen.

Die künstlichen Einrichtungen im Obrabruch haben in Übereinstimmung mit den Wünschen der Landwirtschaft anscheinend zur Folge gehabt, daß der Meseritzer Obra — also dem nördlichen Vorfluter — beziehentlich viel Wasser zugeführt wird. Dies würde hinsichtlich der Wasserkraft als eine richtige Maßnahme anzusehen sein, die vor allem damit im Einklang steht, daß die Meseritzer Obra bei weitem das größte Gefälle der 3 Vorfluter besitzt. Mit Rücksicht auf die Kraftgewinnung in diesem Gefälle sollte man bei jeder sich bietenden Gelegenheit bestrebt sein, der Meseritzer Obra noch mehr von demjenigen Wasser abzugeben, welches dem Obrabruch und seiner Umgebung zufließt. Dies scheint noch an mehreren Stellen möglich zu sein.

Das Gefälle des westlichen Abflusses, des Obrzycko, beträgt vom Bruchgebiet bis zur Oder nur etwa 5 m. Daher fließt bei großem Hochwasser das Wasser der Oder den Obrzycko hinauf und durch die Obra zur Warthe.

Der Talweg der Meseritzer Obra (Anlage 5 a) zweigt aus dem Gebiet des Obrabruches etwa bei Kopnitz in nördlicher Richtung ab, die er etwa 35 km weit bis Tirschtiegel oder bis zum Rybojadeler See beibehält. Diese nord-südliche Mittellaufstrecke hat nur etwa 2 m Gefälle; sie besteht aus einer langgestreckten umfangreichen Seenkette, deren Seen in das umliegende Gelände durchweg recht flach eingebettet sind. Unter diesen Umständen dürfte die Benützung dieser Seen für künstliche Wasserauffspeicherung vermutlich auf Schwierigkeiten stoßen; insbesondere liegen in der Umgebung dieser Seen erhebliche landwirtschaftliche Interessen vor, die durch eine Spiegeländerung der Seen stark beeinflusst würden.

Von Tirschtiegel ab wendet sich der Talweg der Obra nach Nordwesten. Nachdem die Obra in diesem weiteren Verlauf den Rybojadeler See durchflossen hat, nimmt das Obratal eine deutliche Ausprägung an; insbesondere liegen die Ufer von hier ab ziemlich hoch (bis 3—6) über dem Wasserspiegel. Das Gefälle nimmt zur Warthe hin stetig und erheblich zu, so daß günstigerweise der Unterlauf das größte Gefälle besitzt.

Im Bereich dieses Unterlaufs besitzt die Odra von Obergörzig (unterhalb Meseritz) bis Blesen ein schluchtartiges tiefes Tal. Von Blesen abwärts ist gleichfalls die Talbildung für Wasserkraftbauten günstig; zwar ist das Tal hier offener, als in der genannten Schluchstrecke, dafür sind aber die Hänge zur Anlage von Kanälen geeignet, ähnlich wie z. B. bei den günstigeren Wasserläufen in der Provinz Westpreußen.

Hiernach kann namentlich der Unterlauf der Odra, soweit es sich um den Gebietszuwachs, das Gefälle und die Geländegestaltung handelt, als eine beziehentlich günstige Wasserkraftstrecke gelten.

Die Mittellaufstrecke von Tirschtiegel bis Obergörzig neigt zur Verkräutung; hier bildete sich 1891 die Entkräutungs-gesellschaft Tirschtiegel-Obergörzig.

Für die Wasserkraftverhältnisse der Odra ist es nicht bedeutungslos, daß in jüngerer Zeit ein Schiffahrtsweg von Tschicherzig an der Oder bis Obergörzig an der Odra geplant worden ist. Die Vorarbeiten sind unter anderem in einem Gutachten vom 25. März 1895 niedergelegt (Berlin, Ministerium der öffentlichen Arbeiten). Die Linie des so geplanten Schiffahrtkanals ist in die beige-fügten Meßtischblätter (Anlage 14) rot eingetragen mit gleichzeitiger Angabe der geplanten Schleusenstufen. Bis jetzt ist der Kanal der Verwirklichung noch nicht nahegebracht worden. Sollte dies demnächst geschehen, so erscheint es dringend geboten, daß bei der Kanalanlage die Verwertung der Wasserkraft nicht außer Acht gelassen wird.

Tafel 2 Abb. 2. Das Gebiet der Meseritzer Odra besitzt im Bereich der Provinz Posen eine mittlere Regenstärke; die durchschnittliche Regenhöhe beträgt gemäß Anlage 15 Blatt 5 jährlich 527 mm. Über die Abflußwerte ist im Abschnitt B näheres gesagt.

Die Odra besitzt 3 erhebliche Nebenflüsse, nämlich:

Doyca	mit 280 qkm N. G.
Schwarzwasser	» 303 qkm N. G.
Packlitz	» 276 qkm N. G.

Die Packlitz weist beziehentlich die größten Abflußmengen auf.

Im Einklang mit dem früheren eignen sich die im Talwege der Odra liegenden großen Seen nur in beschränktem Maße zur künstlichen Wasseraufspeicherung. Jedoch finden sich in den Nebengebieten manche Seen, die hierfür brauchbar sein dürften. Jede in dieser Hinsicht sich bietende Gelegenheit sollte zum Nutzen der Wasserkraftgewinnung benutzt werden.

Gegenwärtig bestehen am Hauptfluß der Odra nur 3 Wasserkraftwerke, in Obergörzig, Althöfchen und Schwerin. Sie haben zusammen 160 P. K. Nutzleistung ausgebaut*).

An den Nebenflüssen bestehen ziemlich viele Werke; die Mühlenbogen weisen 26 Werke nach mit einer Nutzleistung von zusammen 412 P. K. In manchen Mühlenbogen ist die Nutzleistung augenscheinlich zu groß angegeben worden; daher dürfte die wirkliche Nutzleistung der Werke an den Nebenflüssen weniger als 412 P. K. betragen.

Nach den sonstigen Mitteilungen der Mühlenbogen bedürfen namentlich Doyca und Schwarzwasser der Räumung und Regulierung. Für das Schwarzwasser ist eine erhebliche Eis- oder Hochwasser-gefahr nicht vorhanden.

Die Werke an der Packlitz betonen die gleichmäßige Wasserlieferung dieses Flusses; andererseits klagen sie darüber, daß die Seen des Packlitzgebiets zu ihrem Nachteil abgesehnt werden sollen.

B. Abflußvorgang.

Als unmittelbare Unterlagen zur Beurteilung des Abflußvorganges der Odra wurden benutzt:

1. Die Pegellisten des Pegels bei Blesen (3 476 qkm N. G.) aus den Jahren 1893 — 1894 — 1895, ferner den Jahren 1899 — 1900 — 1901 (Anlage 5e).
2. Die Wassermengen-Messungen, die in den Jahren 1893 — 1894 — 1895 bei Schwerin (3 576 qkm N. G.) ausgeführt worden sind. Vgl. Anlage 1e.
3. 6 Wassermengen-Messungen, die in den Jahren 1903 — 1904 — 1905 an der Straßenbrücke in Meseritz (2 849 qkm N. G.) ausgeführt wurden (Anlage 5f).

Nach den amtlichen Mitteilungen sind die Pegelzahlen von Blesen bzw. am zuverlässigsten — zuverlässiger z. B. als diejenigen von Meseritz.

Auf den Pegel in Blesen sind die Wassermengen-Messungen nicht unmittelbar bezogen. Daher ist das nachträglich geschehen. Dabei ergab sich eine alte Wassermengenlinie (Anlage 5g) und eine neue Wassermengenlinie (Anlage 5i).

Entsprechend dem zeitlichen Gang der Bearbeitung wurden nun für die 2 Jahre 1893 und 1894 zu den Monatsmitteln der Pegelstände aus der neuen Wassermengenlinie (Anlage 5i) die monat-

*) Ohne die Kraft des neuen Werkes bei Blesen — vgl. Fußnote Seite 40.

lichen Wassermengen entnommen und nach Umrechnung in sec./Lit./qkm auf Anlage 5k aufgezeichnet zusammen mit der entsprechenden Pegellinie. Anlage 5l zeigt die Aufreihung der 24 Monatswerte.

In der nämlichen Weise wurden auf Grund der alten Wassermengenlinie (Anlage 5g) für die 3 Jahre 1899 — 1900 — 1901 die Monatsmengen ermittelt und auf den Anlagen 5m, 5n und 5o dargestellt. Eine Vergleichsrechnung zeigte dabei, daß die genauere Berechnung der Wassermengen, nämlich für den Pegelstand jedes einzelnen Tages statt für den mittleren Monatspegelstand, Werte ergibt, die durchweg um 0,1 sec./Lit./qkm größer sind, als die Monatszahlen auf Anlage 5m.

Ferner wurden nun, in sonst gleicher Weise, für die 3 Jahre 1899 — 1900 — 1901 die monatlichen Wassermengen aus der neuen Mengenlinie (Anlage 5i) berechnet und auf den Anlagen 5p, 5q, 5r dargestellt. Diese Wassermengen sind kleiner, als diejenigen der Anlagen 5m, 5n und 5o.

Tafel 3.

Diese Untersuchungen haben nun folgendes ergeben:

Auf Grund der alten Wassermengenlinie betrug der Abfluß der unteren Obra im Mittel in den Jahren 1893/94 3,0 sec./Lit./qkm,
in den 3 Jahren 1899 — 1901 2,5 »

In dem besonders trockenen Jahr 1901 betrug er 2,2 sec./Lit./qkm.

Als kleinstes Monatsmittel erscheint der Wert von 1,1 sec./Lit./qkm.

Auf Grund der neuen Wassermengenlinie führte die untere Obra im Mittel in den Jahren 1899—1901 1,9 sec./Lit./qkm, dabei in dem besonders trockenen Jahre 1901 1,6 sec./Lit./qkm. In letzterem erscheint als kleinstes Monatsmittel der Wert von 0,4—0,5 sec./Lit./qkm.

Welche der beiden Mengenlinien richtiger ist, kann im Augenblick nicht entschieden werden. Unter diesen Umständen erscheint es berechtigt, die Mittel aus den beiderseitigen Werten, insbesondere für die Jahresgruppe 1899—1901 und das trockenste Jahr 1901, als wahrscheinlich anzusehen.

Die angegebenen Abflußwerte entsprechen folgenden jährlichen Abflußhöhen:

	1893/94:	3,0 sec./Lit./qkm:	95 mm,
alte Mengenlinie	1899—1901:	2,5 »	79 »
	1901:	2,2 »	69 »
	1899—1901:	1,9 »	60 »
neue Mengenlinie	1901:	1,6 »	50 »

Für die jährlichen Regenhöhen des Gebiets der Meseritzer Obra gelten folgende Zahlen:

Durchschnitt gemäß Anlage 15 Blatt 5	527: mm,																
<table> <tbody> <tr> <td>{</td> <td>Jahr 1899</td> <td>» 6</td> <td>500: »</td> </tr> <tr> <td></td> <td>» 1900</td> <td>» 7</td> <td>480: »</td> </tr> <tr> <td></td> <td>» 1901</td> <td>» 8</td> <td>500: »</td> </tr> <tr> <td></td> <td>» 1902:</td> <td></td> <td>500 ».</td> </tr> </tbody> </table>	{	Jahr 1899	» 6	500: »		» 1900	» 7	480: »		» 1901	» 8	500: »		» 1902:		500 ».	
	{	Jahr 1899	» 6	500: »													
		» 1900	» 7	480: »													
		» 1901	» 8	500: »													
	» 1902:		500 ».														

Die als Unterschiede sich ergebenden Verlusthöhen erscheinen nicht ungewöhnlich hoch, immerhin aber hoch genug, um es möglich erscheinen zu lassen, daß die tatsächlichen Abflußwerte die oben berechneten übersteigen. Nach dem Oberwerk beträgt das Mittelwasser der Obra 1,9 sec./Lit./qkm. Nach den obigen Ermittlungen dürfte die mittlere Wasserführung der Obra, für viele Jahre berechnet, mehr als 1,9 sec./Lit./qkm betragen.

Welche Schlüsse lassen sich aus den Mühlenbogen auf den Abflußvorgang ziehen?

Am Unterlauf des Hauptflusses liegen 3 Mühlen. Diese haben sich auf zu kleine Wassermengen eingerichtet, so daß sie unter erheblichem Wassermangel nicht zu leiden haben. Insbesondere läßt sich aus den Angaben der Mühle in Althöfchen bei 3 560 qkm N. G. schließen, daß das N. W. der Obra nicht unter etwa 1,0 sec./Lit./qkm sinkt.

Beachtenswert sind die Angaben der Mühlen an den wichtigsten Nebenflüssen, insbesondere Doyca, Schwarzwasser und Paclitz, wobei betont werden soll, daß die verschiedenen Angaben für den einzelnen dieser drei Flüsse unter sich sehr gut im Einklang stehen. Die Abflußwerte dieser Seitenflüsse sind höher, als diejenigen des Hauptflusses.

Nach den Mühlenbogen beträgt im Gebiet der Doyca (280 qkm N. G.) das Mittelwasser 4 sec./Lit./qkm oder mehr, das N. W. 1,2 sec./Lit./qkm; im Gebiet des Schwarzwassers (303 qkm N. G.) das Mittelwasser 4 sec./Lit./qkm oder mehr und das N. W. 1 sec./Lit./qkm. Noch wasserreicher ist nach den Angaben die Paclitz (276 qkm N. G.): ihr Mittelwasser dürfte etwa annähernd 6 sec./Lit./qkm betragen bei einem N. W. von etwa 1 bis 2 Viter.

Das Betriebswasser ist bei einigen Mühlen an den genannten Nebenflüssen höher, als das Mittelwasser.

Bei Berücksichtigung der obigen Darlegungen erscheint es berechtigt, für die Wasserkraftgewinnung am Hauptfluß der Obra bis auf weiteres ein Betriebswasser von 2,2 sec./Lit./qkm zu Grunde zu legen. Diese Zahl ist das Mittel aus den beiden Durchschnittswerten 2,5 und 1,9, die für die besonders wasserarme Jahresgruppe gilt. In den weitaus meisten Jahren würde dieser Betrag

von 2,2 sec./Lit./qkm während etwa je eines halben Jahres überschritten und unterschritten. Will man, was nicht ganz abzulehnen wäre, eine höhere Wassermenge zugrunde legen, so darf nicht vergessen werden, daß auf das Vorhandensein einer solchen nur während eines kleinen Bruchteils des Jahres gerechnet werden kann.

In Abschnitt C wird die Zahl 2,2 sec./Lit./qkm den Kraftberechnungen für den Hauptfluß zugrunde gelegt.

Zieht man die mögliche Wasserauffpeicherung in Betracht, von der in Abschnitt C die Rede ist, so dürfte erwartet werden, daß nach deren Verwirklichung das Wasser des Hauptflusses nicht unter annähernd 1,5 sec./Lit./qkm sinkt.

Der Wasserkraftgewinnung an den genannten wichtigeren Nebenflüssen kann ganz oder annähernd der Mittelwasserwert zugrunde gelegt werden, der oben bzw. für diese Nebenflüsse genannt ist.

C. Wasserauffpeicherung und Wasserkraftgewinnung

(Anlage 15 Blatt 13).

Tafel 8 und 10.

a. Wasserauffpeicherung oberhalb Politzig.

Es erscheint nicht aussichtsvoll, oberhalb Politzig eine Wasserkraftgewinnung an der Obrá vorzusehen. Politzig liegt oberhalb Meseritz bei Talhöhe + 50,0 m; hier beträgt das N. G. 2722 qkm.

Das Gebiet oberhalb Politzig enthält, wie in Abschnitt A besprochen wurde, große Seeflächen. Im nachfolgenden sollen einige Anregungen zur Verwertung dieser Seen als Wasserspeicher, sowie zur sonstigen Verbesserung der Wasserverhältnisse der Obrá gegeben werden. Alle diese Anregungen würden, falls sie sich verwirklichen lassen, eine erhebliche Verbesserung für die Wasserkräfte unterhalb Politzig bedeuten.

Tafel 10 Abb. 2.

1. Die Seen bei Wollstein (Anlage 14 M. Bl. 2127, 2194 und Anlage 5s).

In die Seen bei Wollstein fließt von Norden her die Doyca; der Abfluß erfolgt nach Süden, wo sich die Doyca auf Höhe + 56,5 m mit dem Nordkanal vereinigt. Der südlich von Wollstein gelegene Berzyner See hat eine Spiegelhöhe + 58,6, der nördlich anschließende Wollsteiner See + 59,8. Beide Seen sollen zwischen etwa + 56,5 und + 59,0 m als Wasserspeicher ausgebaut werden, dessen Inhalt 10 Millionen cbm betragen würde. Hierfür wird der Berzyner See am Südennde durch einen Staudamm S₁₂ geschlossen und die Verbindungsgräben bis zum Nordkanal hin entsprechend vertieft. Außerdem ist die Möglichkeit geboten, das Wasser des Nordkanals dem Stauraum zuzuführen, indem im Nordkanal bei Kiebel ein Stauwerk S₁₁ und von diesem aus ein Kanal zum Berzyner See gebaut wird. So wird das Staubecken aus etwa 897 qkm N. G. gespeist; der Abfluß dieses Gebiets ist mehr als ausreichend für die Verwertung des Inhalts von 10 Millionen cbm.

Wahrscheinlich wird es der Landwirtschaft des westlichen Obrabruches erwünscht sein, wenn in der angegebenen Form der Hochwasserzufluß aus Doyca und Nordkanal vermindert wird.

Vielleicht liegt es im allgemeinen Interesse, daß man durch den Nordkanal Wasser auch aus der Mogilniża (östlich) zur Meseritzer Obrá leitet.

Tafel 10 Abb. 1. 2. Zuleitung der Faulen Obrá zur Meseritzer Obrá (M. Bl. 2125 und 2126 und Anlage 5t).

Um das westliche Obrabruch von dem schädlichen Wasser der Faulen Obrá, namentlich in wasserreicher Zeit, zu entlasten, könnte das Wasser der Faulen Obrá der Meseritzer Obrá zugeführt werden. Hierfür wird folgende Möglichkeit angegeben:

Der Tuchalasee wird am Südwestende bei Woynowo durch einen Staudamm S₁₄ geschlossen. Die Verbindung zwischen Tuchalasee und Liehnersee wird vertieft, die kurze Wasserscheide bei Elisenthal durchstoßen, und weiter östlich werden die Verbindungen zum Großdorfer See vertieft; der letztere wird an seinem Nordende durch einen Damm S₁₃ geschlossen, ebenso nach Osten durch einige kleine Dämme. Der Abfluß des Kopynitzer Sees zum Köbnitzer See soll dann durch einen kurzen Durchstich am N. O.-Ende des Kopynitzer Sees erfolgen.

Das geschaffene Staubecken soll etwa 1 m Nutztiefe haben zwischen + 53 m und + 54 m; der Stauinhalt der Seenkette beträgt dann etwa 3,5 Millionen cbm. Dieser Inhalt würde sich füllen mit dem Zufluß aus einem N. G. (der Faulen Obrá) von 362 qkm; dieser Zufluß ist mehr als ausreichend für die Verwertung des Stauinhalts von 3,5 Millionen cbm.

Die Benutzung der übrigen Seen südlich von Gr. Groizig, sowie auch der Seen südlich von Bentschen, dürfte ausgeschlossen sein. Es erscheint gerechtfertigt, daß man die Mühle, die früher bei Bentschen bestand, beseitigt hat.

3. Die Seen südlich bei Lirschtiegel (M. Bl. 1991).

Folgendes scheint möglich zu sein:

Bei Lirschtiegel am Ausfluß des Mühlensees wird ein Stauwerk S₁₀ gebaut; die Verbindung zwischen Mühlensee und Raßlettelsee wird vertieft. Beide Seen werden mit einer Nutztiefe von 1 m

(zwischen etwa + 51,6 m und + 52,6 m) als Wasserspeicher benutzt, dessen Inhalt 2 Millionen cbm betragen würde (+ 51,6 m ist die heutige Spiegelhöhe des Mühlensees, + 52,6 m diejenige des Naßlettelsees). Das N. G. der Obra beträgt bei Tirschtiegel 1900 qkm.

Vielleicht ist es leichter, den Naßlettelsee allein zu benutzen.

4. Die Seen nordwestlich von Tirschtiegel (M. Bl. 1991, 1922, 1923 und Anlage 15 Blatt 19). Tafel 10 Abb. 3.

Die von der Obra durchflossenen Seen, namentlich der Große See und der Rybojader See, sind zur Benutzung als Wasserspeicher nicht geeignet.

Jedoch bietet sich die Möglichkeit, die benachbarten Seen als Wasserspeicher zu benutzen, und zwar zur Auffpeicherung des Hochwassers des bei Tirschtiegel von Osten in die Obra mündenden Flusses Schwarzwasser.

Hierzu könnte folgendes geschehen:

Etwa bei Hamritzke wird im Schwarzwasser ein Stauwerk S_9 gebaut. Von diesem aus wird das Wasser nach N. W. durch einen Kanal abgeleitet. Der Hauptarm dieses Kanals (etwa 5 bis 6 km lang) führt zum Pfarrsee; ein Abzweig geht westlich zum Konninsee. Der Konninsee wird durch drei Erddämme vom Großen See getrennt, so daß er auf etwa + 56 m gestaut werden kann.

Vom Ende des Hauptzweiges des Kanals aus wird die Seengruppe: Pfarrsee, Tiesersee, Betschersee, Wendromierzsee, Dreifreisee, Stubinsee, Chlopsee durch Verbesserung der Verbindungsstrecken zu einem Staubecken vereinigt; dieses Staubecken wird durch zwei Staudämme am Ausfluß des Pfarrsees bzw. des Wendromierzsees geschlossen. Der Tiesersee wird an der Ostseite durch Erddämme eingedeicht. Das Wasser sollte dabei am Westende des Stubinsees durch ein Stauwerk S_8 in die Obra bei Vorwerk Annahof eingeführt werden.

Das Wasser des vereinzelten Konninseebeckens geht unmittelbar in die Obra.

Es erscheint möglich, den so geschaffenen Staubecken eine Nutztiefe von etwa 4 m zwischen + 51,0 und 55,0 m abzugewinnen. Der Nutzinhalt beträgt alsdann 25 Millionen cbm.

Die Staubecken erhalten Zufluß aus 491 qkm N. G.; darin ist außer dem Gebiet des Schwarzwassers auch dasjenige des Betscher Baches (bei Betsche) enthalten. Für den Abfluß aus dem Gebiet von 491 qkm dürfte der Inhalt von 25 Millionen cbm zu groß sein. Sollte also wegen örtlicher Schwierigkeiten der obige Ausbau im vollen Umfang nicht möglich sein, so würde dadurch der Stauinhalt vielleicht auf das richtige Maß gebracht.

Die örtliche Lage des unter 4. behandelten Staubeckens ist deshalb besonders günstig, weil das Becken beziehentlich nahe bei den Wasserkraftstellen des folgenden Unterlaufs der Obra liegt.

b. Wasserkraftgewinnung an der Obra unterhalb Politzig (Anlage 15 Blatt 13).

Tafel 8.

Strecke 1: Von Politzig bis Meseritz (M. Bl. 1921).

Diese Strecke umfaßt das Gefälle zwischen etwa + 50,2 m (Politzig) und + 46,2 m (Meseritz), also 4 m. Dasselbe könnte, wie folgt, vereinigt werden:

Bei Gumpertshof (2 km oberhalb Meseritz) wird ein Stauwerk S_5 gebaut. Am rechten Uferhang vorbei wird von S_5 aus ein etwa 1500 m langer Kanal zum Kraftwerk K_5 geführt, welches bei Gumperts Siegelei oberhalb Meseritz liegt.

Das Werk K_5 hat 2810 qkm N. G., entsprechend einem Betriebswasser (s. Abschnitt B) von $2810 \cdot 2,2 = 6200$ sec./Lit. Das Nutzgefälle beträgt etwa 3,5 m. Also die Nutzleistung 217 P. K.

Es ist möglich, daß aus örtlichen Gründen der Rückstau eingeschränkt werden muß.

Nach der Ortsbesichtigung ist das Flussbett für den Rückstau, der nach dem obigen Vorschlage bei Politzig ausläuft, geeignet. Allerdings ist Auskrautung des Flussbettes nötig.

Strecke 2: Von Meseritz bis Obergörzig (M. Bl. 1921).

Etwa 4 bis 5 km (in der Luftlinie) unterhalb Meseritz wird ein Stauwerk S_4 gebaut mit unmittelbar dabei gelegenem Kraftwerk K_4 . Der Rückstau reicht etwa bis Georgsdorf. Das Rohgefälle zwischen etwa + 43,5 m und + 46,0 m beträgt 2,5 m, ebensoviel das Nutzgefälle. Das Werk vereinigt 3176 qkm N. G., entsprechend 7000 sec./Lit. Betriebswasser. Also beträgt die Nutzleistung 175 P. K.

Auch im oberen Teile der Strecke 2 ist Entkrautung nötig.

Strecke 3: Mühle in Obergörzig (M. Bl. 1920).

Die bestehende Mühle in Obergörzig hat 2 m Nutzgefälle zwischen etwa + 43,5 m und + 41,0 m. Das Niederschlagsgebiet beträgt 3190 qkm, das angemessene Betriebswasser also 7000 sec./Lit. Bleibt die Mühle bestehen (vgl. Bemerkungen bei Strecke 4), so ist sie mit einer Nutzleistung von 140 P. K. einzufügen.

Strecke 4: Von Obergörzig bis unterhalb Blesen (M. Bl. 1849, 1920 und Anlage 5 u, 5 v).

Von Großgörzig an beginnt die in Abschnitt A erwähnte Schluchstrecke, die bis Blesen reicht. Diese unwegsame Schluchstrecke ist nach der Ortsbesichtigung zur Herstellung eines höheren Wasserkraftstaues gut geeignet; anscheinend ist hier die beste Wasserkraftmöglichkeit der Obra geboten. Es ist daher zu verstehen, daß sich in jüngerer Zeit eine Genossenschaft gebildet hat, die eben an dieser Stelle ein Wasserkraft-Elektrizitätswerk bauen will (Anlage 5 v)*). Der hierfür aufgestellte technische Vorentwurf, der das beste Stück der Strecke 4 herausgegriffen hat, dürfte wesentlich mit der Anordnung des durch den vorliegenden Entwurf vorgeschlagenen Kraftwerks K_2 übereinstimmen. Dieses hat folgende Anordnung*): Bei Blesen, oberhalb des Schützenhauses, wird ein Staudamm S_2 gebaut, dessen Rückstau den größeren Teil der Schlucht unter Wasser setzt und etwa bis Wilhelmsbrücke zurückreicht. Bei dem Stauwerk S_2 liegt unmittelbar das Kraftwerk K_2 . Diese Anordnung soll etwa 5,5 m Rohgefälle vereinigen zwischen + 39,5 m (Stauspiegel) und + 34,0 m (Unterwasser bei Blesen). Auch das Nutzgefälle beträgt etwa 5,5 m. Das N. G. ist = 3476 qkm, das Betriebswasser 7600 sec./Lit. Also ist die Nutzleistung = 420 P. K.

Ob der Rückstau der Stauanlage S_2 die Grunziger Heidemühle berührt, die an dem im Bereich der Schlucht einmündenden Regenwurmsfließ liegt, kann aus den Karten nicht genau erkannt werden.

Dieser Vorschlag K_2 verwertet das Gefälle bis hinauf nach Wilhelmsbrücke. Es bleibt alsdann von Wilhelmsbrücke bis zum Unterwasser der Obergörziger Mühle ein Gefälle von etwa 1,5 m (zwischen etwa + 41,0 m und + 39,5 m) frei. Man sollte bestrebt sein, dieses Gefälle, wenn eben möglich, noch mit dem Werk K_2 zu vereinigen; denn der Ausbau der 1,5 m für sich allein ist beziehentlich ungünstig; auch könnte eine Vereinigung dieser 1,5 m mit dem Gefälle der Obergörziger Mühle (Strecke 3) in Frage kommen. Wenn eine Vereinigung im einen oder im andern Sinne unterbleibt, so steht zu befürchten, daß der Wasserkraftwert der 1,5 m demnächst nicht mehr benutzt wird.

Die Vereinigung der 1,5 m (ganz oder teilweise) mit dem Werk K_2 verlangt, daß der Stau des Stauwerks S_2 entsprechend gehoben wird; er würde alsdann die erwähnte Grunziger Mühle und den Unterlauf des Regenwurmsfließes unter Wasser setzen und hier bis in den Höllengrundsee hineinreichen. Sollten hierbei Schwierigkeiten hinsichtlich der am Höllengrundsee gelegenen Ortschaft Weissensee entstehen, so erscheint folgendes möglich: Der östliche Teil des Höllengrundsees wird durch einen kurzen Damm abgeteilt, so daß er allein vom Rückstau betroffen wird; der westliche Teil erhält Vorflut nach Norden.

Tafel 10 Abb. 4.

Will man die 1,5 m allein verwerten, so könnte hierfür ein Stauwerk S_3 mit Kraftwerk K_3 bei Wilhelmsbrücke eingerichtet werden. Dem N. G. von 3226 qkm entsprechen 7400 sec./Lit. Als Nutzgefälle wird zur Sicherheit nur 1 m gerechnet. Also ist die Nutzleistung = 74 P. K.

Unterhalb Blesen ist vom Werk K_2 bis zum Rückstau der Althöfchener Mühle (Strecke 5) noch etwa 1,7 m Gefälle vorhanden (zwischen + 34,0 m und + 32,3 m). Auch dieses Gefälle, welches für sich allein unbequem zu verwerten ist, sollte man nach Möglichkeit mit dem Werk K_2 vereinigen. Dies kann dadurch geschehen, daß vom Stauwerk S_2 aus am rechten Hang ein Oberkanal angelegt wird, der etwa westlich von Semmriß endigt, und daß das Kraftwerk K_2 am Ende dieses Kanals liegt.

Die Verwertung der 1,7 m für sich allein könnte so erfolgen, daß westlich von Semmriß ein besonderes Stauwerk S_1 mit Kraftwerk K_1 gebaut wird. Nach dem Meßtischblatt entsteht dadurch ein breiter Rückstau; nach der Ortsbesichtigung ist dies unwahrscheinlich, da das Flußbett unterhalb Blesen um 2 bis 3 m eingeschnitten ist. Das Werk K_1 mit 3486 qkm N. G. hat 7600 sec./Lit. Betriebswasser. Als Nutzgefälle soll zur Sicherheit nur 1,2 m gerechnet werden. Die Nutzleistung von K_1 beträgt dann rund 90 P. K.

Das durch S_2 geschaffene Staubecken hat etwa 1,5 Millionen qm Oberfläche und annähernd 4 Millionen cbm Inhalt. Es dürfte zu prüfen sein, ob man nicht den obersten Teil dieses Beckens als Wasserspeicher benutzen soll; der oberste Meter faßt annähernd 1,5 Millionen cbm.

Im Bereich der Stauschlucht sind die Hänge stellenweise abbrüchig.

Strecke 5: Mühle in Althöfchen.

Es erscheint angemessen, die Gefällverhältnisse dieses Werkes wesentlich so zu belassen, wie sie heute sind, jedoch das Gefälle durch besseren Ausbau mit der Zeit zu vergrößern, was möglich erscheint. Schon heute beträgt dieses Gefälle etwa 2,50 m. Das Niederschlagsgebiet ist 3560 qkm groß, entsprechend einem Betriebswasser von 7800 sec./Lit. Hiernach kann die Nutzleistung mit 195 P. K. eingesetzt werden.

*) Bei der in der jüngeren Zeit erfolgten Ausführung des Werkes sind Änderungen der Ausbauforn eingetreten.

Strecke 6: Mühle in Schwerin.

Sie soll ebenso behandelt werden wie Strecke 5. Das Gefälle beträgt heute 3,18 m. Das N. G. ist 3568 qkm, also das angemessene Betriebswasser 7900 sec./Lit. Die Nutzleistung ist hiernach = 250 P. K.

Hiernach können am Hauptfluß der Obra im ganzen etwa 1560 P. K. ausgebaut werden.

c. Die Nebenflüsse der Obra.

Die Nebenflüsse der Obra spielen im Wasserkraftwesen des ganzen Flußgebiets eine ziemlich bedeutende Rolle. Im ganzen sind ausweislich der Mühlenbogen in den Nebenflüssen 412 P. K. ausgebaut, welche Zahl gemäß Abschnitt A allerdings zu groß sein dürfte. Von den 412 P. K. entfallen auf die wichtigeren Nebenflüsse

Paaklig	162 P. K.
Schwarzwasser	134 »
Doyca	35 »
Parnikel	19 »
Regenwurmsfließ	17 »

Am wertvollsten dürften im Einklang mit dem früher Gesagten die Wasserkräfte der Paaklig sein.

Mit unmittelbarem Nutzen lediglich für den Hauptfluß ist schon in Abschnitt C a vorgeschlagen worden, einerseits das Wasser der Doyca in den Seen bei Wollstein, andererseits das Wasser des Schwarzwassers in den Seen nordwestlich von Lirschtiegel aufzuspeichern. Bei genauerer Untersuchung dürfte sich ergeben, daß auch in dem inneren Gebiet der Nebenflüsse Seen als Wasserspeicher eingerichtet werden können; namentlich darf dies bei der Paaklig und bei dem Regenwurmsfließ (oberhalb Blesen) erwartet werden. Gerade diese Gebiete haben dabei noch den Vorzug, daß sie beziehentlich nahe bei dem wasserkraftreicheren Unterlauf der Obra liegen, daß ferner die Paaklig beziehentlich wasserreich ist.

Im Gebiet des Schwarzwassers sind erhebliche Seen nicht vorhanden. Jedoch ist dafür das Quellgebiet des Schwarzwassers in großem Umfang sumpfig, d. h. wasserausgleichend. Unter diesen Umständen muß seitens der Kraftwerke einerseits gewünscht werden, daß eine etwaige Trockenlegung des Sumpfgebiets nicht über das wirtschaftliche Maß hinausgeht; andererseits wäre darauf Bedacht zu nehmen, daß an einer geeigneten Stelle im oberen Schwarzwassergebiet ein künstliches Staubecken angelegt wird. Die Unterlagen genügen nicht, um in letzterer Hinsicht bestimmte Vorschläge zu machen.

Im Gebiet der Paaklig dürfte nach örtlichen Mitteilungen unter anderem der Bauchwitzer See (im S. W. bei Meseritz) zur Wasseraufspeicherung geeignet sein.

Im Gebiet des Regenwurmsfließes könnte folgendes in Frage kommen (Anlage 14 Karte 59): Beim Ausfluß des Höllengrundsees wird ein Stauwerk S₇ gebaut. Dieses stellt ein Staubecken her, welches den Höllengrundsee (heutiger Spiegel + 40,6 m), den Tschelischsee (+ 40,3 m), den Langen See (+ 41,3 m) und den Kunziger See (+ 41,3 m) umfaßt. Die Verbindungen dieser Seen sind so Vgl. betr. Ortslage zu vertiefen, daß ein Staubecken von etwa 1,5 m Tiefe zwischen + 40,0 m und + 41,5 m entsteht; Tafel 10 Abb. 4. sein Inhalt beträgt annähernd 3,5 Millionen cbm, er ist nicht zu groß für das N. G. von 131 qkm bei S₇. Zutreffendenfalls müßte das Staubecken in passenden Einklang mit der Anlage des Werkes K₂ (s. Abschnitt b 4) gebracht werden. Etwaige Schwierigkeiten hinsichtlich der Ortschaft Weissensee wären gleichfalls nach den entsprechenden Angaben in Abschnitt b 4 zu behandeln.

Auch in den Nebenflüssen der Obra kann in Verbindung mit dem Wasserausgleich der Ausbau noch weiterer Wasserkräfte und die Verbesserung der bereits ausgebauten Wasserkräfte empfohlen werden. Folgendes Beispiel möge genannt werden:

Im Unterlauf der Paaklig ist zwischen der Kupfermühle und der Mühle in Meseritz noch ausbauwürdiges Gefälle frei. Hier kann das Unterwasser der Kupfermühle von einem neuen Werkkanal (am rechten Ufer) aufgenommen werden, der es nach 1 bis 1,5 km Länge zu einem Kraftwerk K₆ führt. Das Rohgefälle (zwischen + 48,9 m und + 51,4 m) beträgt etwa 2,5 m, das Nutzgefälle 2,2 m. Das N. G. ist 276 qkm. Ein Betriebswasser von 1200 sec./Lit. dürfte nicht zu groß sein. Also ist eine Nutzleistung von annähernd 30 P. K. zu erzielen.

Im ganzen dürften sich die Wasserkräfte der Nebenflüsse auf etwa 550 P. K. steigern lassen.

Endergebnis.

Das Gebiet der Obra stellt eine Nutzleistung von 2110 P. K. bereit.

Anlage 6.

Tafel 1.

Die kleineren Nebenflüsse der Warthe.

1. Die Struga im Kreise Breschen.

Die Struga fließt aus Deutschland nach Rußland. Sie hat an der Landesgrenze ein N. G. von 377,5 qkm. Zur Wasserkraftgewinnung ist sie ungeeignet, da sie trotz ihres beziehentlich kleinen N. G. ein nur schwaches Talgefälle besitzt, und da ihr Gebiet sehr regenarm ist: die mittlere jährliche Regenhöhe beträgt anscheinend weniger als 500 mm. Messungen der Abflussmengen liegen nicht vor. Soweit festgestellt wurde, sind Wasserkraftwerke an der Struga nicht vorhanden.

Ein Kraftbetrag soll für die Struga nicht in Rechnung gestellt werden.

2. Die Breschniza im Kreise Breschen.

Die Breschniza fließt gleichfalls aus Deutschland nach Rußland; sie hat an der Landesgrenze 316 qkm N. G. Sie ist, ähnlich wie die benachbarte Struga (bei 1.), ein Niederungsfluß, und ihr Gebiet ist vielleicht noch etwas regenärmer, als dasjenige der Struga. Messungen der Abflussmengen liegen nicht vor. Jedoch trocknet die Breschniza unterhalb Breschen im Sommer fast aus; andererseits entsteht starkes Hochwasser, welches die flachen Niederungsufer überschwemmt. Diese Dinge dürften damit zusammenhängen, daß das Breschnizagebiet keine Seen besitzt.

Im Durchschnitt hat die Breschniza ein Gefälle von nur 1:1300. Jedoch ist das Gefälle unterhalb Breschen, namentlich zur Landesgrenze hin, streckenweise stärker. Es erscheint möglich, daß man innerhalb dieser Unterlaufstrecken mit Nutzen Einzelstufen zur Kraftgewinnung anlegen kann; gleichzeitig müßten aber im Oberlauf oder besser gleich unterhalb Breschen künstliche Wasserbecken angelegt werden, wozu die Ortsverhältnisse geeignet zu sein scheinen.

Mit Rücksicht auf das zuletzt Gesagte kann die Breschniza als Wasserkraftfluß etwas höher eingeschätzt werden, als die Struga (bei 1). Jedoch ist auch die Breschniza im übrigen unbedeutend.

Gegenwärtig bestehen an der Breschniza drei kleine Wasserkraftwerke. Trotzdem soll für den Fluß ein möglicher Kraftbetrag nicht in Rechnung gestellt werden.

Sowohl der Struga, wie der Breschniza, haftet der Nachteil an, daß beide sehr abgelegen sind.

3. Die Lutynia.

Die Lutynia mündet, in der Nähe der Proсна, von Süden her in die Warthe. Ihr Gebiet hat eine Größe von 606 qkm.

Nach den tatsächlichen Verhältnissen lassen sich bei diesem Gebiet zwei wesentlich verschiedene Teile unterscheiden, nämlich:

- I. Das Gebiet oberhalb des amtlichen Pegels in Bachorzew (222 qkm N. G.), welches beinahe gänzlich höher als + 100 m über Meer liegt.
- II. Das Gebiet unterhalb des genannten Pegels.

Im Bereich des Gebietes I, insbesondere auf der Mittellaufstrecke von Bachorzew aufwärts etwa bis Wola oberhalb Jarotschin, hat die Lutynia ein ziemlich tief eingeschnittenes Bett mit steilen, hohen Ufern. Das Talgefälle in diesem Bereich ist nicht unbedeutend: 1:641, 1:724, 1:397; es ist größer, als im Oberlauf.

Im Bereich der Strecke II fließt die Lutynia im wesentlichen mit mäßiger Einbettung durch eine breite, moorige Wiesenniederung; das Gefälle läßt erheblich nach, wenn es auch zunächst noch den immerhin beträchtlichen Wert 1:867 besitzt. Ähnlich, wie die Strecke II, verhält sich auch der im Bereich der Strecke II einmündende Lubieskabach, der der Lutynia 231 qkm N. G. zuführt.

Unter den angegebenen Umständen läßt sich sagen, daß die Strecke I nach ihren äußeren Eigenschaften nicht ungeeignet als Wasserkraftstrecke ist, daß aber die Strecke II infolge ihrer Beziehung zu den landwirtschaftlichen Interessen nur sehr wenig brauchbar erscheint: es muß erwartet werden, daß im größeren Bereich der Strecke II jede auch nur einigermaßen bedeutende Änderung an dem Wasserspiegel der Lutynia erhebliche Folgen für die Landwirtschaft haben wird.

Nun kommt aber hinzu, daß die Abflussmengen der Lutynia wahrscheinlich klein sind, wie denn überhaupt die örtliche Bereifung der Lutynia bald erkennen ließ, daß der Fluß hinsichtlich der Wasserkraftgewinnung recht unbedeutend ist.

Hinsichtlich der Wassermenge kommt hierbei ja zunächst in Betracht, daß schon das Niederschlagsgebiet klein ist, vor allem dasjenige der äußerlich nicht ungünstigen Strecke I.

Die Mühlenbogen der an der Lutynia bestehenden kleinen Mühlen lassen erkennen, daß diese sich auf die Verwertung eines Zuflusses von etwa 2 sec./Lit./qkm eingerichtet haben, und daß das Wasser bis auf etwa 0,3 sec./Lit./qkm sinkt. Eine bei der Ortsbereifung am 22. August 1903 ausgeführte Mengenbestimmung bei Wilkowa (227 qkm) hat am genannten Tage einen Zufluß von etwa 1,0 sec./Lit./qkm ergeben; jedoch dürfte diese Wassermenge hinter dem natürlichen Wasser zurückbleiben, da die oberhalb gelegene Zuckerfabrik bei Witaszyce einen Teil des Wassers der Lutynia fortpumpt.

Diese Ergebnisse, im Zusammenhang mit den Eindrücken bei der Ortsbesichtigung, lassen bis auf weiteres den Schluß zu, daß die Abflusswerte der Lutynia im allgemeinen klein sind. Dies wird dadurch bestätigt, daß nach den Mühlenbogen jene eine Zuckerfabrik imstande ist, den Betrieb der Mühlen erheblich zu beeinträchtigen, oder sogar unmöglich zu machen. Immerhin haben sich bei dem Versuche, die Anlagen 6a und 1e zu verwerten, Anzeichen dafür ergeben, daß die Abflusswerte größer sind, und daß das M. W. vielleicht 3 bis 4 sec./Lit./qkm beträgt.

Nach mehreren Angaben, sowie auch nach den beigefügten Anlagen 6a (namentlich hinsichtlich des Monats Mai 1899) kann das Hochwasser der Lutynia beziehentlich groß und nachteilig werden. Dies dürfte damit in Zusammenhang stehen, daß die Lutynia bei der Kleinheit ihres Gebietes keine Seen besitzt. Der Unterlauf der Lutynia und seine Uferflächen werden vom Hochwasser der Warthe und der Proсна überströmt.

Die mittlere Regenhöhe des Lutyniagebiets gemäß Anlage 15 Blatt 5 beträgt 563 mm.

Tafel 2 Abb. 2.

Wie schon angedeutet wurde, bestehen an der Lutynia mehrere Mühlen. Nach den Mühlenbogen sind es 6 Mühlen mit zusammen 57 P. K., nach dem Wasserbuch des Meliorationsbauamtes in Posen 7 Mühlen mit zusammen 39 P. K.

Nur eine dieser Mühlen liegt an der unteren Strecke II, und zwar beim oberen Ende derselben in Smielow; hier ist vorübergehend die Lutynia in die breiten flachen Seitenniederungen um 0,5 bis 1,0 m eingebettet.

Erhebliche Anregungen für den weiteren Ausbau der Wasserkraft der Lutynia können nicht gemacht werden. In Anbetracht des Mangels an Seen und des erheblichen Hochwassers wird empfohlen, im oberen Flußgebiet ein oder mehrere künstliche Staubecken anzulegen; die Talbildung bietet die Möglichkeit hierzu. Es könnte auf diese Weise gleichzeitig Hochwasserschutz und Erhöhung des Niedrigwassers geboten werden.

Im ganzen soll für die Lutynia eine mögliche Nutzleistung von 100 P. K. in Rechnung gestellt werden.

4. Das Schrodaer Fließ.

Das Schrodaer Fließ, welches östlich von Schrimm von Norden her in die Warthe mündet, ist trotz seines nicht unbeträchtlichen Niederschlagsgebiets von 631 qkm ein bedeutungsloser Wasserkraftfluß: das Fließ ist erheblich zersplittert, das Talgefälle ist sehr klein, und die Talflächen weisen weitgehende landwirtschaftliche Interessen auf. Nach den Mühlenbogen ist nur an einem kleinen Seitenbach eine kleine Mühle vorhanden.

5. Die Moschiner Odra.

Die Moschiner Odra mündet bei Moschin (südlich von Posen) von Westen her in die Warthe. Die Wasserkarte gibt für das Niederschlagsgebiet bei Moschin den Wert von 1673 qkm an. Dieser Wert ist durch die künstliche Wasserteilung im Bereich des Odrabruchs bedingt, von der in Anlage 5 die Rede ist.

Tafel 8.

Das Gewässernez der Moschiner Odra ist sehr zersplittert, insbesondere vereinigen sich nicht weit oberhalb Moschin das Gebiet der Kostener Odra (721 qkm von Süden) mit demjenigen der Mogilniża (429 qkm von Westen). In diesen beiden Gebieten ist, in Verbindung mit der Odrabruch-Genossenschaft, die Wasserbenutzung durch die Landwirtschaft mit Beschlag belegt; dadurch wird der

natürliche Abfluß in hohem Maße künstlich beeinflusst; diese Beeinflussung muß sehr verschieden gehandhabt werden, je nach den augenblicklichen Verhältnissen, so daß auf eine volle Stetigkeit der Wasserführung der Moschiner Obra nicht gerechnet werden kann.

Der Abflußvorgang der Kostener Obra beim Pegel in Kosten wurde für den vorliegenden Bericht geprüft, jedoch weniger zur Verwendung für die Kostener Obra selbst, als vielmehr für den Vergleich mit den übrigen Flüssen.

Beziehentlich wasserreich ist die Mogilniza. Dieser Umstand mag mit zur Stützung des Vorschlages dienen, der in Anlage 5 gemacht worden ist, und der dahin geht, daß das Wasser der Mogilniza möglichst vollständig durch den Nordkanal nach Westen geführt werden soll, um in den erheblicheren Gefällen der Meseritzer Obra Verwendung zu finden. Hierbei können vielleicht die 4 qkm Seefläche, welche das obere Mogilnizagebiet enthält, als Wasserspeicher Verwendung finden. Mühlenstauwerke fehlen in der Mogilniza gänzlich; im Unterlauf sind vier landwirtschaftliche Stauwerke vorhanden.

Die große Bedeutung der Landwirtschaft und die Unsicherheit der Zuflußmenge, bedingt durch die künstliche Beeinflussung, sind Umstände, welche die Moschiner Obra als Wasserkraftfluß ungeeignet machen; zudem ist das Gefälle des Unterlaufs oberhalb Moschin recht klein; ausgeschlossen erscheint es nicht, daß in der untersten, steileren Strecke des Unterlaufs ein Wasserkraftwerk entstehen kann. Auch die Mogilniza besitzt sehr schwaches Gefälle, was u. a. eine erhebliche Ablagerung von Sinkstoffen zur Folge hat.

Durch die Mühlenbogen ist im Gebiet der Moschiner Obra eine Mühle nachgewiesen worden: sie liegt am Nebenfluß Samica (176 qkm N. G.) in Tomice, wo die Samica 65 qkm N. G. besitzt. Die Mühle ist auf einen Verbrauch von 5 sec./Lit./qkm eingerichtet; dieser ist nur an 60 Tagen des Jahres vorhanden, woraus vermutet werden kann, daß das Mittelwasser der Samica etwa 3 bis 4 sec./Lit./qkm beträgt. Zeitweise sinkt das Wasser der Mühle fast auf Null. Oberhalb der Mühle liegt ein See, der im Laufe des Jahres um 1 m Spiegelhöhe schwankt. Im Zuge der Samica liegen noch andere erhebliche Seen. Allem Anscheine nach eignet sich die Samica zur Gewinnung von Wasserkraft in mäßiger Größe unter passender Verwendung der Seen als Staubecken.

Ein besonderer Wasserkraftbetrag soll mit Rücksicht auf die geschilderten Umstände für das Gebiet der Moschiner Obra nicht in Rechnung gestellt werden.

6. Der Koppelbach.

Der Koppelbach mündet südlich von Posen, von Südosten her, mit 400 qkm N. G. in die Warthe. Der Unterlauf weist einige Mühlen auf, von denen aber ein Mühlenbogen nicht beantwortet worden ist.

Der Koppelbach besitzt auf der oberen überwiegenden Strecke seines Talweges eine bedeutende Seenkette, die nur wenig Gefälle hat (zwischen etwa + 63 und + 68 m). Der Unterlauf hat aber erheblicheres Gefälle, nämlich etwa 10 m auf 6 bis 7 km Talänge; an ihm liegen auch die vorhandenen Mühlen. Allem Anscheine nach sind hier günstige Verhältnisse vorhanden, um unter passender Verwertung der Seenkette am Unterlauf noch weitere Wasserkräfte im kleinen auszubauen.

Unmittelbare Zahlen über die Abflussmengen des Koppelbaches liegen nicht vor. Jedoch ist zu bedenken, daß das Gebiet des Koppelbaches nördlich an die Gebiete der Glowna und Cybina stößt, welche beide überraschend wasserreich sind (vgl. nachfolgend unter 7. und 8.). In Anbetracht dessen, daß der Koppelbach eine ähnliche geologische und geographische Lage besitzt, wie Glowna und Cybina, kann vermutet werden, daß auch die Abflussmengen des Koppelbaches beziehentlich groß sind.

7. Die Cybina (Anlage 15 Blatt 14).

Die Cybina mündet bei Posen von Osten her mit 212 qkm N. G. in die Warthe. Sie läuft in etwa 3 km Abstand parallel zu der nördlich benachbarten Glowna, die 247 qkm N. G. besitzt.

Diese beiden Flüsse, die sehr gleichartig sind, besitzen überraschend große Abflussmengen. Es muß vermutet werden, daß die Flüsse durch unterirdische Wasserspeisung Anteil haben an dem Wasser fremder Niederschlagsgebiete, namentlich an demjenigen des östlich benachbarten Gebiets der Breschniza bzw. auch der kleinen Welna. Dieser Wasserreichtum der beiden Flüsse ist ihr besonderes Merkmal. Da sie zudem im Unterlauf erhebliches Gefälle und günstige Talbildung besitzen, so eignen sie sich in beziehentlich hohem Maße zur Gewinnung von Wasserkraft. Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, daß schon heute beide Flüsse erhebliche Wasserkraftwerke aufweisen. Vielleicht haben die günstigen Verhältnisse der beiden Flüsse zum Entstehen der dicht benachbarten Stadt Posen erheblich mitgewirkt.

An der Cybina sind ausweislich der Mühlenbogen heute 8 Wasserkraftwerke mit zusammen 215 P. K. Nutzleistung vorhanden.

Der Wasserreichtum der Cybina ist noch größer, als derjenige der Glowna. Die Beurteilung des Abflusvorganges nach den Mühlenbogen kann als zuverlässig gelten, da diesbezüglich die Angaben der Mühlenbogen gut übereinstimmen. Nach diesen Angaben beträgt im Unterlauf der Cybina das M. W. etwa 8 sec./Lit./qkm, das kleinste N. W. 2,5 bis 3,0 sec./Lit./qkm. Das sind im Vergleich mit den andern Gebieten der Provinz Posen ungewöhnlich hohe Zahlen. Dies gilt um so mehr, als das Gebiet der Cybina, wie auch dasjenige der Glowna, zu den regenärmsten Gebieten der Provinz gehören (nur 450 bis 500 mm jährliche Regenhöhe). In dem Heft Anlage 1 e Seite 91 ist eine unmittelbare Wassermessung an der Cybina angegeben, nach der am 14. Dezember 1893 3,4 sec./Lit./qkm festgestellt worden sind.

In dem Gebiet der Cybina von 212 qkm befinden sich 3 qkm Seefläche.

Die eigentliche wertvolle Wasserkraftstrecke der Cybina ist der etwa 8 km lange Unterlauf vom Schwersener See (+ 71 m bei 165 qkm N. G.) bis zur Warthe (M. W. + 52,5 m bei 212 qkm N. G.). Der untere Auslauf dieser Strecke leidet zeitweise durch Rückstau von der Warthe her.

Oberhalb des Schwersener Sees können gute Wasserkraftstufen nicht eingerichtet werden; immerhin scheinen die Verhältnisse der hier bereits vorhandenen Mühlen in Jankowo und Usarzewo nicht ungünstig zu sein.

Das Wasserkraftbestreben in der Cybina muß darauf gerichtet sein,

a) unterhalb Schwersenz in Anbetracht der günstigen Ortsverhältnisse und der reichlichen Wasserspeisung möglichst viel Gefälle für Kraftzwecke auszubauen — offenbar können noch erhebliche Gefällhöhen dafür benutzt werden —;

b) die günstige Wasserspeisung durch Schaffung von Staubecken bei und oberhalb Schwersenz noch zu verbessern.

Das Bestreben nach diesen Richtungen verdient weitgehende Unterstützung; zweifellos sind die gewerblichen Interessen an der Cybina höher zu bewerten, als die landwirtschaftlichen, zumal in Anbetracht der Nähe der Stadt Posen.

Zu a) dürfte danach zu streben sein, entweder neue Einzelstufen anzulegen oder aber die Gefällhöhe der vorhandenen zu vergrößern; unter anderem können zwischen Olschatz- und Neumühle anscheinend noch 3 bis 4 m Gefälle gewonnen werden, vielleicht durch Vereinigung mit der Olschatzmühle.

Zu b) bietet namentlich der Schwersener See eine gute Möglichkeit zur Schaffung eines Staubeckens. Zur Zeit der Ortsbereisung standen die unteren Mühlen vor der drohenden Gefahr, daß dieser See um 1½ m dauernd gesenkt werden sollte und zwar auf Betreiben der Landwirtschaft. Mit Recht haben die Mühlenbesitzer dagegen Einspruch erhoben.

Die nützliche Verwertung des Schwersener Sees setzt voraus, daß eine gewisse Stauhöhe desselben für Schaffung eines Stauraums bereitgestellt wird. Die Schaffung dieser Stauhöhe könnte dadurch erleichtert werden, daß man das Gefälle der am Seeauslauf liegenden Zielinie-Mühle ganz oder zum Teil als Mühlengefälle ausschaltet und als Staugefälle benutzt.

Auch oberhalb des Schwersener Sees sind Seen im Cybinagebiet vorhanden, deren Einrichtung als Staubecken möglich sein dürfte, wenn man es nicht vorzieht, brachliegende und geringwertige Talstrecken als künstliche Staubecken einzurichten, wozu anscheinend Möglichkeiten vorhanden sind. Bei einem Vorgehen nach dieser Richtung können gleichzeitig für die Landwirtschaft Vorteile geschaffen werden.

Im ganzen kann angenommen werden, daß sich im Gebiet der Cybina eine Wasserkraft von 300 P. K. gewinnen läßt.

8. Die Glowna (Anlage 15 Blatt 14).

Die Glowna mündet bei Posen mit 247 qkm N. G. von Osten her in die Warthe. Über ihre wichtigeren Eigenschaften ist bereits vorher unter 7. (Cybina) gesprochen worden.

An der Glowna sind heute ausweislich der Mühlenbogen 10 Wasserkraftwerke mit zusammen 214 P. K. Nutzleistung vorhanden.

Die Glowna besitzt in ihrem Gebiet 5 bis 10 qkm Seefläche. Der Abflusvorgang, bei dem es sich, wie bei 7. betont wurde, um beziehentlich große Wassermengen handelt, kann nach den Mühlenbogen mit genügender Sicherheit beurteilt werden; nach diesen ist das M. W. mehr als 5,0 sec./Lit./qkm, das N. W. 1 bis 1,5 sec./Lit./qkm.

In der Anlage 1 e Seite 91 sind zwei Wassermengenmessungen aus dem Dezember 1893 angegeben, bei denen ein Abfluß von 2,7 bzw. 1,9 sec./Lit./qkm festgestellt wurde. Das Jahr 1888 hat der Glowna großes Hochwasser gebracht.

Nach dem Wasserbuch des Königlichen Meliorationsbauamtes in Posen hat die Glowna im Mittel ein Gefälle von 1:740 auf 40 km Länge von + 110 m — Vendniga-See — bis + 56 — Warthe —. Die letzte 1,03 km lange Mündungstrecke hat 7,6 m Gefälle, entsprechend dem Ver-

hältnis 1 : 136; in diesem großen Gefälle liegt ein gewisser Ausgleich für den nachteiligen Umstand, daß die Mündungsstrecke durch den Rückstau von der Warthe her zeitweise beeinflusst wird.

Als günstige Ausbaustrecken zur Wasserkraftgewinnung kommen folgende zwei in Betracht:

Strecke A:

von + 95 m (Seen bei Pudewitz bei 100 qkm N. G.)

bis + 82 m (Kowalskier See bei 205 qkm N. G.).

Strecke B:

von + 80 m (Wierzenica bei 220 qkm N. G.)

bis + 56 m (Warthe bei 247 qkm N. G.).

Die Zwischenstrecke vom Kowalskier See bis Wierzenica soll ausgeschaltet werden, da sie schwaches Gefälle besitzt, und die landwirtschaftlichen Interessen in ihrem Bereich erheblich sind. Die Strecken A und B haben demgegenüber erhebliches Gefälle und steilere Ufer, namentlich Strecke B. Die bisherige Kraftgewinnung auf diesen Strecken ist schon recht beträchtlich; aber sie läßt sich noch verbessern einerseits durch besseren Ausbau der vorhandenen Gefälle und Hinzunahme noch weiterer Gefälle, was durchaus möglich erscheint, andererseits durch künstliche Vergrößerung des Niedrigwassers mittels Staubecken. Die Głowna verdient bei dieser gewerblichen Betätigung nicht weniger Unterstützung, als die Cybina.

Für die Schaffung von Staubecken dürften die 5 bis 10 qkm Seefläche geeignete Möglichkeiten bieten. Insbesondere scheint die Verwendung des Lednogurascies Erfolg zu versprechen; die Mühlenbogen klagen darüber, daß dieser See seit 1892 auf Betreiben der Landwirtschaft eine dauernde Senkung erfahren hat. Auch zur Schaffung von künstlichen Staubecken bietet der Talweg der Głowna Möglichkeiten.

Die untersten Mühlen klagen auch darüber, daß der benachbarte Erzzerplatz unbefestigte Hänge hat, und daß daher zum großen Schaden der Mühlen eine starke Versandung der Głowna eintritt.

Im ganzen dürfte die Głowna eine Wasserkraft von 300 P. K. bereitstellen.

9. Das Gosliner Fließ.

Das Gosliner Fließ mündet zwischen Dwinst und Obornik von Osten her mit 143 qkm N. G. in die Warthe.

Trotz der Kleinheit des Gebiets sind am Gosliner Fließ nach den Mühlenbogen fünf Wasserkraftwerke mit zusammen 97 P. K. Nutzleistung vorhanden. Dies hängt damit zusammen, daß das Gosliner Fließ die guten Eigenschaften besitzt, welche auch die südlich benachbarten Flüsse Głowna und Cybina haben; diese sind:

- a) gefällreicher Unterlauf mit günstiger Talgestaltung und erhebliche Seengebiete im Oberlauf;
- b) reichliche Wasserspeisung, anscheinend aus fremden Nachbargebieten.

Nach den Mühlenbogen beträgt das Mittelwasser zwischen 5 und 10 sec./Lit./qkm; auch das Niedrigwasser ist beziehentlich groß.

Jedenfalls ist das Gosliner Fließ im kleinen ein günstiger Wasserkraftfluß; es empfiehlt sich, das Wasserkraftwesen hier nach den nämlichen Gesichtspunkten zu fördern, die oben für Głowna und Cybina angegeben sind. Unter dieser Voraussetzung dürfte das Gosliner Fließ in seinem Gebiete eine Wasserkraft von etwa 150 P. K. bereitstellen.

10. Die Samica.

Die Samica mündet westlich von Obornik von Süden her mit 228 qkm N. G. in die Warthe. An ihr liegen nach den Mühlenbogen vier Wasserkraftwerke mit zusammen 94 P. K. Nutzleistung.

Die Samica besitzt im Unterlauf gute Gefällstrecken, die anscheinend von erheblichen landwirtschaftlichen Behinderungen frei sind; letzteres gilt nicht für den Mittellauf, wo früher auf Betreiben der Landwirtschaft der See bei Objezierze trockengelegt worden ist. Der Abflußvorgang ist ziemlich günstig. Nach den Mühlenbogen dürfte das Mittelwasser etwa 3,5 bis 4,5 sec./Lit./qkm betragen, worauf auch die Mühlen ihren Betrieb eingerichtet haben; gleichfalls nach den Mühlenbogen besteht an der Samica keine eigentliche Hochwassergefahr. Das Oberwerk gibt das Frühjahrschhochwasser des Jahres 1888 an der Samica mit 60 sec./Lit./qkm an, als kleinstes Niedrigwasser 1 sec./Lit./qkm.

Nach den Mühlenbogen soll es möglich sein, vorhandene Seen als Staubecken zu verwerten. Vielleicht ist es aussichtsvoller, die Schaffung künstlicher Staubecken ins Auge zu fassen. Als mögliche Kraftleistung der Samica dürfte der Betrag von 140 P. K. angemessen sein.

11. Die Stobniza.

Die Stobniza mündet unterhalb der Samica von Norden her mit 228 qkm N. G. in die Warthe. Die Mühlenbogen weisen an ihrem Unterlauf ein größeres Wasserkraftwerk von 32 P. K. Nutzleistung nach. Nach den Karten ist daselbst noch ein zweites Werk vorhanden.

Die Wasserverhältnisse sind nach dem Oberwerk denjenigen der Samica ähnlich. Der Mühlenbogen des genannten Werkes läßt auf ein Mittelwasser von 4,0 sec./Lit./qkm schließen, auf welches auch die Einrichtung des Werkes erfolgt ist; dies bestätigt die Angabe des Oberwerks.

Mittellauf und Oberlauf sind flach und für Wasserkraft unbrauchbar. Jedoch dürfte der Unterlauf eine günstige Wasserkraftstrecke sein, in deren Bereich der Ausbau der Kraft noch weiter erfolgen kann.

Die Schaffung eines künstlichen Staubeckens kann empfohlen werden.

Als mögliche Nutzleistung der Stobniza sollen 80 P. K. eingesetzt werden.

12. Die Jama.

Die Jama mündet bei Oberstřko von Süden her mit 426 qkm N. G. in die Warthe. An der Jama liegen nach den Mühlenbogen fünf Wasserkraftwerke mit 137 P. K. Nutzleistung.

Die Jama ist ein nur mäßig günstiger Wasserkraftfluß. Nach den Mühlenbogen beträgt das Mittelwasser nur 2 bis 2,5 sec./Lit./qkm. Das Niedrigwasser ist sehr klein und zwingt selbst die kleinen Werke zum Stillstehen. Geeignete Seen zum Ausgleich des Wassers sollen nach den Angaben der Mühlen vorhanden sein. Jedenfalls sollte man passende Möglichkeiten dieser Art, sowie auch solche zur Herstellung künstlicher Staubecken, nicht unbenutzt lassen. Nach dem Oberwerk ist von Samter an abwärts das Tal tief eingeschnitten. Jedoch sind anscheinend überall wirksame Behinderungen seitens der Landwirtschaft zu erwarten; unter anderem wird seitens der Mühlen über den Veriefelungsbetrieb geklagt; auch mag erwähnt werden, daß die Landwirtschaft durch Trockenlegung von Seen den gewerblichen Wert des Flusses vermindert hat. Anscheinend liegen die Verhältnisse so, daß vor allem auf ein passendes Zusammengehen der Landwirtschaft mit den Wasserkraftbesitzern gedrängt werden muß, namentlich auch hinsichtlich der Verbesserung des Wassermengenausgleichs.

Als mögliche Nutzleistung der Jama sollen 160 P. K. eingesetzt werden.

13. Die Smolnica.

Die Smolnica mündet bei Bronke von Norden her mit 82 qkm N. G. in die Warthe.

Trotz der Kleinheit des Gebiets ist die Smolnica als Wasserkraftfluß nicht unbedeutend; an ihr liegen nach den Mühlenbogen drei Werke mit 41 P. K. Nutzleistung. Nach ihren Angaben beträgt das Mittelwasser mehr als 3,2 sec./Lit./qkm, und als Betriebswasser sind sogar 5 sec./Lit./qkm vorgeesehen.

Nach den vorhandenen Unterlagen ist es lohnend, das Wasserkraftwesen der Smolnica zu fördern; Ausdehnung der Kraftgewinnung und Vermehrung des Wasserkraftgefälles erscheint möglich. Auch besteht nach den Angaben der Mühlenbogen die Möglichkeit, Staubecken für den Wasserausgleich anzulegen. Gegenteiliges hat sich bei der Prüfung nicht ergeben.

Als mögliche Nutzleistung der Smolnica sollen 80 P. K. eingesetzt werden.

14. Die Oszciniza (Cuttomer Fließ).

Die Oszciniza vereinigt ihre Nebenflüsse in dem Cuttomerssee bei Zırke am südlichen (linken) Ufer der Warthe und ergießt sich aus diesem mit 301 qkm N. G. in die Warthe. Von einem eigentlichen Hauptfluß kann kaum die Rede sein, da das Gesamtgebiet in mehrere Einzelgebiete zersplittert ist. Die Wasserläufe dieser Einzelgebiete weisen in ihrem Talweg erhebliche Seen auf; die durch diese Seen vermutlich hervorgerufene Nachhaltigkeit des Abflusses dürfte die Ursache dafür sein, daß im ganzen Gebiet zerstreut eine größere Zahl von Mühlen entstanden ist. Die Mühlenbogen weisen im gesamten Flußgebiet 10 Mühlen mit zusammen 76 P. K. nach. Am erheblichsten sind diejenigen am Kwiltšfließ. Das Kwiltšfließ scheint nach den Mühlenbogen eine beträchtliche Speisung durch Quellen zu erfahren. Allerdings sind die Angaben in den Mühlenbogen beim Oszcinizagebiet anscheinend unsicher; jedoch weisen die Angaben darauf hin, daß insbesondere im Kwiltšgebiet das Mittelwasser annähernd 4 sec./Lit./qkm oder vielleicht mehr beträgt. Bei der Ortsbereisung wurde am 27. August 1903 als

Abfluß des Gesamtgebietes (301 qkm) eine Wassermenge von 500 bis 600 sec./Lit. gemessen, entsprechend 1,7 bis 2,0 sec./Lit./qkm.

Die einzelnen Seitenflüsse der Dsziniza haben im Oberlauf ein starkes Gefälle. Das geringere Gefälle in den Unterlaufstrecken findet einen gewissen Ersatz durch das Vorhandensein der hier liegenden Seen.

Zieht man die Gesamtangaben in den Mühlenbogen in Betracht, so kann man die Wasserkraftverhältnisse des Dszinizagebietes nicht für bedeutend halten; namentlich bei den Mühlen in den kleineren Seitengebieten scheint der Betrieb hinsichtlich des Wasserzuflusses recht unsicher zu sein.

Unabhängig von diesen Eindrücken muß man das Vorhandensein der großen Seen und des erheblichen Oberlaufgefälles für günstige Wasserkraftmerkmale halten. Jedoch sind die in Betracht kommenden Gebietsgrößen nur mäßig groß; als Einheitsabfluß kann im Mittel kaum mehr als 2,5 bis 3,0 sec./Lit./qkm erwartet werden; daher handelt es sich nur um kleine Wassermengen.

Bei Vorhandensein angemessen großer Wassermengen würden unter anderem folgende Vorschläge naheliegen, zu denen die Geländeverhältnisse Anlaß geben:

- a) Vereinigung des großen Sees (annähernd 60 qkm N. G.) mit dem Chrzypsko-See (annähernd 140 qkm N. G.) etwa auf der Höhe + 45 bis 47 m und Ableitung des vereinigten Wassers nach Westen etwa zum Großen Bialtscher See;
- b) Aufstau des Klein-Lenscheher Baches und Schaffung eines großen Gefälles zum Chrzypsko-See hin;
- c) sonstige Vorschläge.

Der Arbeitsaufwand für die Ausführung dieser Vorschläge ist aber wahrscheinlich zu groß in Anbetracht der kleinen Wassermengen.

Unter diesen Umständen kann für die immerhin nicht ungünstigen Verhältnisse der Dsziniza etwa nur folgendes empfohlen werden:

Schaffung von kleineren Einzelstufen zwischen den Seen und möglichst an deren Ausmündung bei gleichzeitiger planmäßiger Benützung der Seen als Staubecken; für die gefällreichen Wasserläufe Kwiltfcher Fließ und Klein-Lenscheher Bach, sowie auch für die anderen steilen Seitenflüsse, gleichfalls kleine Einzelstufen, namentlich aber gerade hier Benützung der Seen als Staubecken oder Schaffung künstlicher Staubecken.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch dieses Vorgehen im kleinen auf zu große Schwierigkeiten stößt; im allgemeinen aber dürften die Verhältnisse des Dszinizagebietes für ein solches Vorgehen günstig liegen. Unter anderem erscheint es aussichtsvoll, vom untersten See, dem Lutomer See, aus ein Gefälle zur Warthe hin auszubauen; durch mäßige Hebung des Lutomer Sees würde man hier auf 1 km Luftlinie ein Gefälle von 2,5 m oder mehr gewinnen können. Der See würde die Einschränkung des Betriebes auf die Tagesstunden bequem gestatten. Auch ließe sich das Gefälle zur stärkeren Abzapfung des Sees verwerten.

Hinsichtlich der Einrichtung der vorhandenen Seen als Staubecken kann als Anhalt noch folgendes gelten: Nimmt man zur Sicherheit nur 2,5 sec./Lit./qkm als Mittelwasser an, so beträgt bei 301 qkm N. G. der Jahresabfluß 24 Millionen cbm. Das Gebiet der Dsziniza besitzt im ganzen etwa 10 qkm Wasserfläche in erheblichen Seen. Zur möglichst vollkommenen Benützung des gesamten Wassers dürfte es erforderlich sein, daß etwa 50 Prozent des Jahresabflusses aufgespeichert werden können, das ist 12 Millionen cbm. Hierzu würde in den vorhandenen Seen ein Speicherraum von im Mittel $12 : 10 = 1,2$ m Höhe erforderlich sein. Die Seen sind so beschaffen, daß sich die Bereitstellung dieser Höhe und somit des Stauinhalts von 12 Millionen cbm ermöglichen lassen dürfte. Jedoch liegen die allgemeinen Verhältnisse anscheinend so, daß sich ein Ausbau in diesem Umfange wahrscheinlich dann nicht lohnen wird, wenn er lediglich zur Förderung des Wasserkraftwesens vorgenommen werden soll. Die Aussichten für einen solchen Ausbau werden sich aber viel günstiger gestalten, wenn dieser Ausbau gleichzeitig den Zwecken der Flußregulierung und der Schifffahrt dienen kann, wie dies in Anlage 2 (Flußlauf der Warthe) — am Ende — näher behandelt ist. Soweit die Bedingungen erfüllt sind, die sich aus Anlage 2 für diesen Punkt ergeben, dürfte es sich empfehlen, ein gemeinsames Vorgehen nach der angegebenen Richtung näher zu untersuchen.

Im ganzen sollen einstweilen nur 140 P. K. als mögliche Nutzleistung des Gebietes der Dsziniza eingefetzt werden.

Von den kleinen Wasserläufen, die westlich von der Dsziniza, etwa bis Birnbaum, von Süden in die Warthe münden (z. B. Rähmerfließ), gilt ähnliches wie von der Dsziniza, da sie ganz ähnliche Verhältnisse besitzen, wie diese. Auch von ihnen ist in Anlage 2 (Warthe) die Rede.

15. Die kleinen nördlichen Zuflüsse auf der Strecke Chojno, Zirke, Birnbaum (bis hinunter zum Barliner See einschließlich).

Die genannten Zuflüsse, die nach der Karte sehr klein erscheinen, besitzen fast sämtlich in ihrem Unterlauf langgestreckte Seen.

Die vorhandenen Unterlagen weisen darauf hin, daß diese Zuflüsse eine Wassermenge besitzen, die erheblich größer ist, als nach der Größe des äußerlichen Niederschlagsgebiets erwartet werden kann. Offenbar erfahren sie eine erhebliche Speisung durch Quellen.

Der erwähnte Wasserreichtum wird einerseits durch die Angaben der betreffenden Mühlenbogen erwiesen, namentlich durch die Angaben der Chojno-Mühle zwischen Chojno und Zirke. Andererseits wurde bei der Ortsbereisung am 27. August 1903 die Abflußmenge des Barlinsees (zwischen Birnbaum und Zirke) auf 300 bis 400 sec./Lit. festgestellt, während das äußerliche Niederschlagsgebiet weniger als 10 qkm beträgt.

Die erwähnten Seen eignen sich in besonderem Maße zu höherem Aufstau, da sie durchweg eine kesselförmige Gestalt und steile Uferwände besitzen. Dieser höhere Aufstau (z. B. mehrere Meter) kann dadurch nutzbar gemacht werden, daß man die Stauhöhe unmittelbar als Wasserkraftgefälle verwertet und gleichzeitig einen Teil derselben zur Schaffung eines Staubeckens benützt, welches die vermutlich nicht großen Schwankungen des reichlichen Wasserzuflusses ausgleicht.

Die in Rede stehenden Seen haben eine Spiegelgröße von zusammen 6 qkm.

Allem Anscheine nach liegen hier recht günstige Verhältnisse zur Schaffung von mittelgroßen und kleineren Wasserkraftanlagen vor. Es wird dringend empfohlen, zunächst den Abflußvorgang der betreffenden Wasserläufe genauer festzustellen.

Die mögliche Kraftgewinnung soll nachfolgend unter 16. mit eingerechnet werden.

Die Ausgleichwirkung der genannten Seen wird auch bei Anlage 2 (Warthe) — am Ende — in Betracht gezogen, worauf an dieser Stelle ausdrücklich hingewiesen wird.

Seite 20/21.

16. Sonstige kleine Zuflüsse der Warthe.

Außer den unter 1. bis 15. genannten Wasserläufen und den größeren Nebenflüssen Prošna, Welna, Obra fließen der Warthe noch zahlreiche kleine Wasserläufe zu, deren Wasserkraftverwertung — im kleinen — möglich erscheint. Bei vielen derselben ist die Kraft bereits ausgebaut. Durch die Mühlenbogen sind in diesem Sinne etwa 40 Mühlen nachgewiesen mit zusammen 263 P. K. Nutzleistung (unter Einrechnung der Flüsse, von denen unter 14. — Endabschnitt — und unter 15. die Rede war). Viele dieser Mühlen haben eine auffallend große Wassermenge, die offenbar auf unterirdischer Quellspeisung aus Nachbargebieten beruht. Jedoch liegen auch Überschätzungen vor. Stellenweise sind die Mühlen günstigerweise an einen vorhandenen See angelehnt.

Unter diesen Umständen haben viele der kleinen Mühlen eine nicht nur reichliche, sondern auch nachhaltige Wasserspeisung. Jedoch kommen auch solche Mühlen vor, deren Zufluß zeitweise versagt.

Im ganzen soll für die kleinen Mühlen, um die es sich hier handelt und handeln kann, eine mögliche Nutzleistung von 350 P. K. eingesetzt werden unter Einrechnung der Wasserläufe, von denen unter 6., unter 14. — Endabschnitt — und unter 15. die Rede war.

17. Zusammenfassung zu Nr. 1 bis 16.

Die unter 1. bis 16. genannten Nebenflüsse stellen zusammen im Einklang mit den obigen Zahlen eine mögliche Nutzleistung von 1 800 P. K. bereit.

Diese verteilen sich wie folgt:

Cybina	300 P. K.
Głowna	300 »
die übrigen Flüsse	1 200 »

Zusammen 1 800 P. K.

Anlage 7.

Tafel 1.

Der Flußlauf der Neße.

A. Allgemeines. Die beachtenswerten Strecken des Flußlaufs.

Der Hauptfluß der Neße, die der Warthe bei Jantoch auf der Spiegelhöhe von etwa + 20 m über Meer ein Niederschlagsgebiet von 17 240 qkm zuführt, kann trotz der erheblichen Größe dieses Gebiets als eigentlich wertvoller Wasserkraftfluß nicht angesehen werden. Dies ist einerseits in den natürlichen Verhältnissen des oberen Flußgebietes, sowie denjenigen des Talweges begründet; andererseits liegt es daran, daß im Zusammenhang mit diesen Verhältnissen und wesentlich durch diese begründet die Wasserwirtschaft am Hauptfluß der Neße fast ausschließlich im Dienste der Binnenschifffahrt und der Landwirtschaft und zur Förderung dieser beiden Arbeitsgebiete gehandhabt wird und seit langer Zeit gehandhabt worden ist, und daß infolge dieses Zustandes die Wasserkraftgewinnung auf Hindernisse stoßen wird, die wenigstens zum Teil berechtigt sind.

In früherer Zeit ist die obere Neße in größerem Umfange auch zur Wasserkraftgewinnung benutzt worden, und es bestanden an ihr zahlreiche Mühlen; die meisten derselben sind unter dem Drucke der wasserwirtschaftlichen Gegenbestrebungen der Schifffahrt und der Landwirtschaft beseitigt worden, und es bestehen heute nur noch die 3 Mühlen in Labischin (bei 2 683 qkm N. G.) und weiter unterhalb in Thure und Chobyelin, letztere beiden an der aus dem Schifffahrtwege ausgeschalteten Strecke zwischen Eichhorst und Nakel. Die 3 Mühlen haben sich, soweit aus den Mühlenbogen hervorgeht, zusammen auf die Rugharmachung von etwa 370 P. K. eingerichtet.

Daß die Schifffahrt und die Landwirtschaft die Wasserbenutzung am Hauptfluß der Neße beherrschen, kann nach sorgfältiger Prüfung der bezüglichen Verhältnisse in der Hauptsache als wirtschaftlich richtig bezeichnet werden. Soweit sich aber die Wasserkraftgewinnung mit den berechtigten Forderungen der Schifffahrt und der Landwirtschaft in wirtschaftlichen Einklang bringen läßt, sollte man auch die Wasserkraftgewinnung fördern. Hierzu ist, wie weiter unten genauer behandelt wird, an einigen Stellen der Neße Anlaß vorhanden.

Das Vorhandensein der Schifffahrtwege erzeugt gewisse Unsicherheiten hinsichtlich der Beurteilung der Neße als Wasserkraftfluß. Dies gilt namentlich für die Beurteilung des Abflussvorganges an der oberen Neße (vgl. Abschnitt B II).

Bei weitem wichtiger, als der Hauptfluß der Neße, sind hinsichtlich der Wasserkraftgewinnung die von Norden, vom pommerischen Höhenrücken kommenden großen Nebenflüsse Küddow und Drage. Die Küddow ist in dieser Hinsicht im Bericht »Westpreußen« eingehend behandelt worden, die Drage im Bericht »Pommern«. Die sonstigen nennenswerten Nebenflüsse der Neße sind in den Anlagen des vorliegenden Berichts behandelt, und zwar die Lobsonka in Anlage 8, die übrigen kleineren Nebenflüsse in Anlage 10. Für die Küddow, deren letzter Unterlauf in der Provinz Posen liegt, ist ein Nachtrag zum Bericht »Westpreußen« in Anlage 9 dem vorliegenden Berichte beigelegt. Die Drage bildet in ihrem Unterlauf die Grenze der Provinz Posen (gegen die Provinz Brandenburg). Bei der Mündung der Drage bei Kreuz verläßt die Neße die Provinz Posen; ihr letzter Unterlauf liegt in der Provinz Brandenburg.

In die öffentliche Erscheinung tritt die Neße (Anlage 7a, 7b, 7c) namentlich durch ihre Benutzung für den Schiffverkehr. Ihr Talweg bildet den größten Teil der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel. Die Schiffe, die von der Oder die Warthe hinauf bis zur Mündung der Neße gefahren sind, können die Neße hinauffahren bis Nakel. Von hier ab findet der Wasserweg seine Fortsetzung nach Osten durch den Bromberger Kanal; dieser verläßt von Nakel ab das Tal der Neße, übersteigt die flache Wasserscheide zwischen Oder (Neße) und Weichsel und mündet mit starkem Abfall bei Bromberg in die untere schiffbare Brahe ein, die zur Weichsel führt. Dieser Wasserweg soll nach den Plänen der Kanalvorlage leistungsfähiger gemacht werden.

Tafel 5.

Von der Scheiteltrecke des Bromberger Kanals, dem sogenannten »langen Tröbel« ab (Spiegel etwa + 59 m) führt eine seitliche künstliche Wasserstraße mit Steigung nach Süden; sie erreicht bei Eichhorst wieder den Talweg der Nege, den der Bromberger Kanal weiter unten bei Nakel verlassen hat, und geht dann im Negetal weiter aufwärts zu dem Seengebiet der oberen Nege. Die Strecke zwischen dem langen Tröbel und Eichhorst ist der »Nege-Speisefanal«: er dient unter anderem dazu, Wasser aus der oberen Nege zur Scheitelhaltung des Bromberger Kanals zu führen, um den letzteren mit Wasser zu versorgen.

Zieht man nun die Verwertung der Nege zur Gewinnung von Wasserkraft in Betracht, wobei auf den Inhalt der Anlage 7b verwiesen wird, so empfiehlt es sich, wesentlich im Einklang mit der auch sonst üblichen Einteilung der Nege, beim Talweg der Nege 5 die Abschnitte I bis V zu unterscheiden, nämlich:

Seite 64/65.

Strecke I: Oberlauf oberhalb Labischin.

Strecke II: Von Labischin bis zur Schleuse XII bei Gromaden (unterhalb Nakel).

Strecke III: Die »träge Nege« von Gromaden bis Dziembowo oder Usch bei der Mündung der Küddow.

Strecke IV: Die »lebhafteste Nege« von Dziembowo oder Usch bis zur Mündung der Drage bei Drążg.

Strecke V: Die »untere Nege« von der Drage bis zur Warthe.

Die Strecke I schließt ab mit der Staustufe (Schleusenstufe) bei Labischin, bei der als oberste heutige Wasserkraftanlage die Labischiner Mühle vorhanden ist. Bei dieser Staustufe, bei der das Niederschlagsgebiet 2683 qkm beträgt, liegt das Oberwasser auf + 74,50 m, das Unterwasser auf + 72,20 m. Von Labischin aufwärts (südlich) steht der Schifffahrtsweg in die großen oberen Seen des Negegebiets offen; die weitesten erreichbaren Punkte sind der Goplosee (Spiegel + 77 m), der Dakoschsee (+ 75 m) und neuerdings der Jolluschsee (+ 76 m). Stautufen, allein für die Schifffahrt, bestehen hierbei nur bei Dakosch (2,40 m Gefälle), sowie für den Jolluschsee bei Ostrowieca und bei Woycin (beide zusammen etwa 0,7 m Gefälle). Von diesen Stufen abgesehen, liegt der Spiegel der Nege im Bereich der Strecke I fast wagerecht; das natürliche Gefälle der Strecke I beträgt nur etwa 1:11 000. Das Niederschlagsgebiet erreicht die Höhe von + 120 m und mehr.

Die großen Seen oberhalb Labischin haben zusammen 101 qkm Fläche, das ist 3,8 Prozent des Gebiets von 2683 qkm. Die mittlere Regenhöhe dieses Gebiets, welches als der regenärmste Bezirk der Provinz Posen gelten kann, dürfte kaum mehr als 450 mm betragen; in manchen Jahren ist sie viel kleiner, z. B. kleiner als 400 mm. Unter diesen Umständen macht der Verlust durch Verdunstung und Versickerung beziehentlich sehr viel aus; namentlich ist die Verdunstung erfahrungsmäßig deswegen besonders groß, weil die Seen nur wenig tief sind. Daher ist der Abfluß im ganzen sehr klein und unzuverlässig hinsichtlich der Nachhaltigkeit.

Tafel 2 Abb. 2.

Die Verhältnisse der Strecke I (Anlagen 7d und 7e) sind nicht dazu geeignet, um in ihrem Bereich die Wasserkraftgewinnung planmäßig ins Auge zu fassen. Jedoch liegt der Gedanke nahe, in den großen Seen Wasser aufzuspeichern zum Ausgleich des Abflusses nach unten. Dieser Gedanke ist der Verfolgung wert, und hierin dürfte die Bedeutung der Strecke I für die Wasserkraftgewinnung allein gefunden werden. Natürlich würde diese Wasseraufspeicherung auch den übrigen Wasserberechtigten nützlich sein können.

Die Bedeutung der Landwirtschaft im Bereich der Uferflächen der Nege bei Strecke I wird durch das Bestehen der großen Dakosch-Labischiner Meliorationsgenossenschaft gekennzeichnet.

Die Strecke II, in deren Bereich das N. G. von 2683 qkm (bei Labischin) auf 4109 qkm (bei Gromaden) anwächst, hat im Talwege der Nege (gemessen durch die nicht schiffbare Strecke Eichhorst-Nakel) eine Länge von etwa 54 km. Ihr Gefälle soll gerechnet werden vom Oberwasser der Stufe Labischin (+ 74,50 m) bis zum Unterwasser der Schleuse XII bei Gromaden (+ 50,25 m). Das Gefälle beträgt also 24,25 m, entsprechend dem Gefällverhältnis 1:2300.

Das Gefälle der Nege im Bereich der Strecke II ist also beziehentlich groß und zwar viel größer als das Gefälle der benachbarten Strecken I und III. Zieht man nur die Strecke von Labischin bis oberhalb Nakel bei der Abzweigung des Bromberger Kanals in Betracht, so ist das Gefällverhältnis sogar etwa 1:1750.

Das größere Gefälle der Strecke II hat dazu geführt, daß der Schifffahrtsweg zur Warthe hin nur mit Hilfe einer Reihe von Schleusenstufen (vgl. Anlage 7a) hergestellt werden konnte. An der hierbei abgeschnittenen nicht schiffbaren Negestrecke Eichhorst-Nakel liegen die zwei erwähnten Mühlen bei Thure und Chobvelin; das für ihren Betrieb bestimmte Wasser wird bei Eichhorst durch eine besonders eingerichtete Schleuse in die nicht schiffbare Nege abgelassen, das übrige Wasser fließt in den Speisefanal; es ist zu verstehen, daß unter diesen Umständen der Betrieb der Mühlen Störungen hinsichtlich der Wasserlieferung ausgesetzt ist.

Die Strecke II hat für die Wasserkraftgewinnung insofern Bedeutung, als sich, bei angemessenem Wasserausgleich auf der Strecke I, bei den Stauufen der Strecke II Wasserkraftgewinnungen wahrscheinlich schaffen lassen. Der Betrieb derselben wird sich mit dem Schiffahrtsbetrieb gut vereinigen lassen; den seitens der Landwirtschaft zu erwartenden Schwierigkeiten dürfte durch passende Bauanlage begegnet werden können.

Im Bereich der Strecke II besteht an den Ufern der Nege die Bromberg-Labischiner Meliorations-Gesellschaft.

Die Strecke III (träge Nege) hat auf etwa 46 km Länge ein Gefälle von nur etwa 1,42 m (zwischen + 50,25 U. W. bei Gromaden und + 48,83 m Stauspiegel des Staus I der Strecke IV). Das Gefällverhältnis ist 1 : 32 400.

Das äußerst kleine Gefälle macht die Strecke III, auf der Gefällstufen nicht vorhanden sind, unbrauchbar für Wasserkraftgewinnung, selbst wenn man von den landwirtschaftlichen Behinderungen absieht.

Die Strecke IV (lebhaft Nege von Usch bis Dragig) verdient hinsichtlich der Wasserkraftgewinnung unter den fünf Strecken bei weitem die größte Beachtung. Dies liegt namentlich daran, daß ihr Gefälle beziehentlich groß ist, daß ferner aus diesem Grunde in ihrem Bereich in jüngerer Zeit vier Stauufen (Stau I bis IV) hergestellt worden sind und vier weitere Stufen (Stau Ia bis IVa) demnächst gebaut werden sollen. Das Niederschlagsgebiet, welches namentlich durch den Zutritt der Rüdow (4 744 qkm) eine erhebliche Vergrößerung erfahren hat, beträgt beim Anfang der Strecke IV, einschließlich Rüdow, 11 110 qkm, bei ihrem Ende, ausschließlich Drage, 12 620 qkm. Es handelt sich also um große Wassermengen. Die Strecke IV ist nach Anlage 7a 77,7 km lang; sie umfaßt das Spiegelgefälle von + 48,83 m (bei Dziembowo-Usch) bis hinunter zu etwa + 29,3 m, also 19,53 m. Das Gefällverhältnis ist also 1 : 4 000.

Im Bereich der Strecke IV werden die breiten Uferflächen landwirtschaftlich benutzt. Die Regelung des Negelaufes für die Schiffahrt hat es infolge des starken Gefälles der Nege nötig gemacht, daß die vier Stauufen I bis IV hergestellt wurden, um den Uferflächen die nötige Bewässerung zu ermöglichen. Dadurch entstand gleichzeitig die Notwendigkeit, neben den vier Stauufen Schiffschleusen herzustellen. Wie schon angedeutet wurde, soll die Zahl der Stauufen demnächst verdoppelt werden.

Nachdem nun die Stufen aus den angegebenen Gründen einmal vorhanden sind, bzw. vermehrt werden sollen, liegt der Gedanke nahe, sie unter angemessener Ergänzung der vorhandenen Einrichtungen gleichzeitig zur Gewinnung von Wasserkraft zu benutzen. Dieser Gedanke dürfte der weiteren Verfolgung wert sein (vgl. Abschnitt C).

Die Strecke V (untere Nege von der Drage bis Zantoch a. d. Warthe) hat nach Anlage 7a 49,2 km Länge; sie umfaßt das Spiegelgefälle von etwa + 29,3 m bis hinunter zu etwa + 20,0 m, also 9,3 m. Das Gefällverhältnis ist 1 : 4 900.

Wenn dieses Gefälle auch beachtenswert groß ist, so erscheint doch eine Kraftgewinnung auf der Strecke V ausgeschlossen, solange nicht, ähnlich wie bei Strecke IV, die erforderlichen Stauanlagen gleichzeitig und in erster Linie von der Landwirtschaft oder Schiffahrt benötigt werden. Sollte dies eintreten, so würden für die Strecke V die nämlichen Erwägungen gelten, wie für Strecke IV. Beim gegenwärtigen Stand der Dinge soll die Strecke V hinsichtlich der Wasserkraftgewinnung unberücksichtigt bleiben.

B. Der Abflußvorgang des Negestromes.

Nach den für den Bericht beschafften Unterlagen konnte der Abflußvorgang insbesondere für folgende vier Punkte untersucht werden:

- a) im Bereich der Strecke I (Anlage 7f) für den Abfluß der oberen Haltung des Wasserweges bei Pakosch (Oberwasserspiegel der Staustufe bei Pakosch) — N. G. = 1 466 qkm —,
- b) im Bereich der Strecke II (Anlage 7f) für den Abfluß aus der oberen Haltung der unteren Schleuse bei Eichhorst in Verbindung mit dem Abfluß aus dem »langen Trödel«, also aus der Scheitelhaltung des Bromberger Kanals — N. G. = 2 993 qkm —,
- c) im Bereich der Strecke IV für den Abfluß der Nege unterhalb der Rüdowmündung bei Usch — N. G. = 11 110 qkm —,
- d) im Bereich der Strecke IV für den Abfluß der Nege bei Czarnikau — N. G. = 11 764 qkm —.

Außerdem konnten mit Gültigkeit für Strecke II zum Vergleich herangezogen werden:

- e) die Angaben der drei Mühlenbogen,
- f) Wassermessungen, die bei der Ortsbereifung ausgeführt worden sind.

Die Ergebnisse der Untersuchung sollen, wie folgt, zusammengefaßt werden:

B. I. Abflußvorgang an der oberen Neze im Bereich der Strecken I und II (umfassend die Punkte a, b, e, f).

B. II. Abflußvorgang an der unteren Neze im Bereich der Strecke IV (umfassend die Punkte c und d).

Die Sicherheit des Nachweises dürfte bei Punkt I (Strecke I und II) weniger groß sein, als bei Punkt II (Strecke IV).

B. I. Der Abflußvorgang an der oberen Neze im Bereich der Strecken I und II.

Die Zahlen, welche für die Untersuchung der Punkte a und b als Unterlagen benutzt wurden, sind entnommen worden dem Aktenstück der Königlichen Wasserbauinspektion in Bromberg: »Nr. 120 e: Untersuchung der Wasserverhältnisse« Band I (im Bericht genannt: Aktenstück Z).

Das Ergebnis der Umrechnung und der angeschlossenen Folgerungen ist in Anlage 7g zusammengestellt.

Zur Erläuterung der Anlage 7g diene das Nachfolgende:

Zu Punkt a (s. oben): Die obere Haltung bei der Schleuse in Pakosch wird aus Tafel 5 Abb. 2a. 1 466 qkm N. G. gespeist. Der Abfluß aus dieser Haltung erfolgt an drei Stellen, nämlich:

1. bei der Freischleuse in Veshyce (I);
2. bei der Freischleuse in Pakosch (P);
3. bei der Schiffschleuse in Pakosch (S₁).

In Anlage 7g sind für alle drei Abflußstellen die mittleren monatlichen Abflußzahlen der drei Jahre 1892, 1893, 1894 angegeben und zwar für 1893 und 1894 die Zahlen aller 12 Monate, für 1892 nur die Zahlen der neun letzten Monate.

Für alle drei Abflußstellen wurde der durchschnittliche Jahresabfluß in sec./Lit./qkm nach den Mengenzahlen des Aktenstücks Z berechnet, wobei für das Jahr 1892 das Mittel der neun letzten Monate als das Jahresmittel angesehen wurde. Rechnet man die Beträge $L + P = J$ als »Freiwasser« zusammen, im Gegensatz zu dem »Schiffahrtwasser« S₁, so ergeben sich aus Anlage 7g als mittlere Abflußzahlen der oberen Haltung in Pakosch die in Tabelle 1 genannten Werte.

Tabelle 1.

Abfluß bei Pakosch. N. G. = 1 466 qkm.

Jahr	Mittlere jährliche Abflußmenge sec./Lit./qkm			Jährliche Wasserhöhen in mm		
	Freiwasser J	Schiffahrts- wasser S ₁	Gesamtabfluß A = J + S ₁	Abflußhöhe, entsprechend A: h	Regenhöhe in Kruschwitz: r	Verlusthöhe r - h
1892	0,92	0,02	0,94	30	334	304
1893	0,93	0,02	0,95	30	374	344
1894	0,58	0,02	0,60	19	443	424
Mittel der 3 Jahre	0,81	0,02	0,83	26	384	358

Die Regenhöhe r bei Kruschwitz (vgl. Anlage 7h Rückseite) kann als mittlere Regenhöhe des Niederschlagsgebiets von 1 466 qkm gelten, da Kruschwitz annähernd in der Gebietsmitte liegt.

Die Tabelle 1 zeigt, daß der Gesamtabfluß in den drei Jahren 1892 bis 1894 nur sehr klein gewesen ist, nämlich 0,94, 0,95, 0,60 sec./Lit./qkm, im Mittel 0,83 sec./Lit./qkm.

Gemäß den langjährigen Messungen an der Brähe in Bromberg (Anlage 9) sind die drei Jahre 1892 bis 1894 ungefähr als mittlere Jahre anzusehen, und zwar etwas unter dem Mittel liegend.

Die Tabelle 1 zeigt ferner, daß das für die Schiffahrt abgelassene Wasser S₁ verschwindend wenig betragen hat, nur etwa 2,4 Prozent des Gesamtabflusses. Es ist also nahezu sämtliches Wasser als Freiwasser abgelassen worden.

Zu Punkt b (s. oben): Die obere Haltung der unteren Schleusenstufe in Eichhorst wird aus 2 993 qkm N. G. gespeist. Der Abfluß aus dieser Haltung erfolgt an drei Stellen, nämlich: Tafel 5 Abb. 2b.

1. bei der Einlaßschleuse, die dem Speisefanal Wasser liefert (E);
2. bei der Schiffschleuse, die gleichfalls dem Speisefanal Wasser liefert (S₂);
3. bei der Mühlenschleuse, die der nicht schiffbaren Neze Wasser gibt (M).

Für diese drei Abflußstellen sind in Anlage 7g die mittleren monatlichen Abflußzahlen der vier Jahre 1892 bis 1895 in sec./Lit./qkm nach Maßgabe der Mengenzahlen des Aktenstücks Z ange-

Tafel 3.

geben, jedoch nur für die acht Monate April bis November. Für jedes der vier Jahre wurden die mittleren Abflußzahlen während der genannten acht Monate festgestellt. Das Ergebnis ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2.

Mittlerer Abfluß der acht Monate April bis November in sec./Lit./qkm bei Eichhorst.
N. G. = 2 993 qkm.

Jahr	Speisewasser E	Schiffahrts- wasser S ₂	Im ganzen zum Brom- berger Kanal B = E + S ₂	Mühlenwasser M	Gesamtabfluß D = E + S ₂ + M	Jährliche Regenhöhe in mm P
1892	0,65	0,002	0,65	0,74	1,39	398 (*)
1893	0,67	0,002	0,67	0,76	1,43	408 (*)
1894	0,89	0,003	0,89	0,84	1,73	504 (**)
1895	0,76	0,002	0,76	1,03	1,79	394 (*)
Mittel der 4 Jahre (aus den je 8 Monaten) ...	0,74	0,002	0,74	0,84	1,58 (Mittel der 8 Sommer- monate)	450

Die Tabelle 2 zeigt, daß das bei Eichhorst für den Betrieb der Schiffschleuse S₂ benötigte Wasser noch viel weniger ausmacht, als das Schiffahrtswasser bei Pakosch (S₁ bei Tabelle 1). Bei weitem erheblicher ist das Speisewasser E, welches außer S₂ in den Speisefanal fließt. Dieses Wasser E ist für den lebhaften Schleusenbetrieb des Bromberger Kanals bestimmt, es dürfte aber bei den Schleusen, die es bis zum langen Trödel noch antrifft, ebenso unbenutzt vorbeifließen, wie bei Eichhorst; ein Teil wird allerdings dazu dienen, die Wasserverluste zu ersetzen.

Zur Prüfung der ermittelten Werte E kann eine Messung dienen, die am 29. September 1903 bei der Bereifung bei der Staustufe Vochowo (zwischen Eichhorst und dem langen Trödel) ausgeführt worden ist. Die Berechnung ergibt als zugehörige Abflußmenge den Betrag von etwa 2,0 sec./cbm oder, da das N. G. bei Vochowo ungefähr gleich demjenigen bei Eichhorst — 2 993 qkm — gesetzt werden kann, einen Einheitsabfluß von $2\,000 : 2\,993 = 0,67$ sec./Lit./qkm. Diese Zahl stimmt mit den Werten E in Tabelle 2 gut überein.

Das Mühlenwasser M, welches, von Eichhorst aus, der nicht schiffbaren Nege unter anderem für die Mühlen in Thure und Chobvelin zufließt, hat nach Tabelle 2 während der acht Monate April bis November zwischen 0,74 und 1,03 sec./Lit./qkm betragen, im Mittel 0,84 sec./Lit./qkm, entsprechend einem Mittelwert von $0,84 \cdot 2\,993 = 2\,520$ sec./Lit.

Tafel 5 Abb. 2b.

Die Wassermengen B der Tabelle 2 fließen durch den Speisefanal zum langen Trödel und gelangen von diesem aus an drei Stellen zum Abfluß, nämlich:

1. nach Osten durch die Schiffschleuse (S₈),
2. nach Westen durch die Schiffschleuse (S₉),
3. nach Westen durch die Freischleuse (F) — neben S₉ —

einschließlich der Verluste auf der langen Fließstrecke bis S₈ und S₉.

Für die drei Abflußstellen sind im Altentstück Z die Mengenzahlen angegeben; aus ihnen wurden in Anlage 7g die mittleren monatlichen Abflußzahlen der vier Jahre 1892 bis 1895 für die acht Monate April bis November in sec./Lit./qkm berechnet.

Da von Eichhorst bis zu den Schleusen S₈ und S₉ eine erhebliche Vergrößerung des Niederschlagsgebiets nicht stattfindet, so kann für den gesamten Abfluß S₈ + S₉ + F das nämliche Gebiet gelten, wie für den Abfluß bei Eichhorst, das ist 2 993 qkm N. G. Folglich muß für die Abflußzahlen B der Tabelle 2 die Gleichung gelten:

$$B = S_8 + S_9 + F.$$

Somit bleibt bei dem langen Trödel noch eine Freiwassermenge F übrig von der Größe

$$F = B - (S_8 + S_9).$$

*) Mittel aus Kruschwitz und Schubin.

**) Mittel aus Kruschwitz und Labischin. Vgl. Anlage 7h Rückseite.

Diese Mengen F betragen nach Anlage 7g im Mittel der acht Monate April bis November:

Table 3.

1892	F = 0,34 sec./Lit./qkm
1893	0,37 „
1894	0,65 „
1895	0,50 „
<hr/>	
Im Mittel der vier Jahre.....	0,465 sec./Lit./qkm

entsprechend einer Wassermenge von $2\,993 \cdot 0,465 = 1\,390$ sec./Lit.

Wieviel von diesen Wassermengen F, die im Mittel der vier Jahre 1892 bis 1895 (je acht Monate) 0,465 sec./Lit./qkm betragen, bei der Freischleufe F (neben S₉) tatsächlich abfließen bzw. andererseits verloren gehen, konnte für den Bericht nicht einwandfrei festgestellt werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß (zunächst mit Gültigkeit für die je acht Monate der Jahre 1892 bis 1895) zur anderweitigen Benützung (z. B. für Wasserkraft) folgende Wassermengen bereitstehen:

- a) für die Schleusenstufe in Pakosch die Wassermengen J der Tabelle 1 mit 1 466 qkm N. G. (Mittel aus 12 Monaten);
- b) für die Schleusenstufe in Labischin und die nächstfolgenden Stufen der oberen Netze bis einschließlich der oberen Stufe in Eichhorst: ganz oder annähernd die Wassermengen D der Tabelle 2 mit 2 993 qkm N. G.;
- c) für die untere Schleusenstufe in Eichhorst und die folgenden Stufen bis zum langen Trödel die Wassermengen E der Tabelle 2 mit 2 993 qkm N. G.;
- d) für die Schleusenstufen unterhalb des langen Trödels die Wassermengen F der Tabelle 3 mit 2 993 qkm N. G., oder aber weniger, falls die Wassermengen F teilweise zur Deckung von Verlusten der Kanalstrecke dienen.

Hierbei sind unter b, c, d die Werte D, E, F — in Abänderung der in Tabelle 2 und 3 unmittelbar genannten Zahlen — in der Größe genannt, wie sie sich als Mittel des ganzen Jahres (12 Monate) ergeben (vgl. das Folgende).

In Anlage 7g ist schließlich noch geprüft worden, wie sich der Einheitsabfluß (sec./Lit./qkm) aus den 2 993 qkm N. G. oberhalb Eichhorst verhält zu demjenigen aus den 1 466 qkm N. G. oberhalb Pakosch. Annähernd handelt es sich dabei um das Verhältnis der Zahlen D der Tabelle 2 zu den Zahlen A der Tabelle 1. Um jedoch ein richtigeres Bild zu erhalten, wurden in Anlage 7g zu den Zahlen D der Tabelle 2 diejenigen Zahlen in Vergleich gestellt, die man bei Tabelle 1 erhält, wenn man bei den Werten A nicht das Mittel aus dem ganzen Jahr, sondern aus den acht Monaten der Tabelle 2 festgestellt. Dieser Vergleich ist in Anlage 7g für die einzelnen acht Monate der betreffenden Jahre durchgeführt worden, wobei für das Jahr 1895 bei Pakosch die betreffenden Zahlen (für 7 Monate) aus der Tabelle Anlage 7h entnommen wurden.

Es ergibt sich hierbei, daß der Einheitsabfluß bei Eichhorst erheblich größer ist, als derjenige bei Pakosch, und zwar im Verhältnis folgender Zahlen:

	Eichhorst : Pakosch
1892	1,48 : 1
1893	1,75 : 1
1894	3,76 : 1
1895	2,89 : 1
<hr/>	
Im Mittel rund	2,47 : 1

Allem Anscheine nach hängt diese beachtenswerte Beziehung einerseits damit zusammen, daß die Verluste in dem Seengebiet oberhalb Pakosch größer sind, als in dem seenlosen Gebiet unterhalb Pakosch, andererseits damit, daß die mittleren Regenhöhen für das ganze Gebiet oberhalb Eichhorst größer sind, als für das Gebiet oberhalb Pakosch allein (vgl. die Zahlen p in Tabelle 2 mit den Zahlen r in Tabelle 1).

Das Mittel aus den Werten D der Tabelle 2 ist 1,58 sec./Lit./qkm, das Mittel aus den Werten A der Tabelle 1 ist 0,83 sec./Lit./qkm. Der Mittelwert 1,58 läßt den Abfluß der wasserreichen Frühjahrsmonate außer Betracht und ist daher kleiner als das Jahresmittel. Läßt man die Beziehung 2,47 : 1 als richtig gelten, so beträgt das Jahresmittel bei Eichhorst $2,47 \cdot 0,83 = 2,05$ oder rund 2,0 sec./Lit./qkm.

Hiernach würde als mittlerer Abfluß angesehen werden können für das Gebiet oberhalb Pakosch (1 466 qkm N. G.) etwa 0,83 sec./Lit./qkm, für das Gebiet oberhalb Eichhorst (2 993 qkm N. G.) etwa 2,0 sec./Lit./qkm.

Wie stehen die Angaben der drei Mühlen (Anlagen 7i und 7k) im Einklang mit den obigen Ermittlungen?

Beziehentlich am vollkommensten sind die Angaben der Mühle in Labischin (2 683 qkm N. G.) und derjenigen in Chobyelin (3 692 qkm N. G.). Mit Rücksicht auf die gegenseitige Beziehung der Gebietsgrößen muß erwartet werden, daß die Wassermengen bei Labischin annähernd diejenigen bei Eichhorst erreichen, und daß andererseits diejenigen bei Chobyelin von den letzteren wesentlich nur insofern abweichen, als zwischen Eichhorst und Chobyelin die Gonsawka mit 552 qkm N. G. zur Neze kommt.

Nach den Leistungen der Mühle Labischin in bester Zeit (15 t Getreide in 11 oder 12 Stunden) beträgt die Nutzleistung der Wasserkraft in der besten Zeit etwa 12 Stunden mal 120 P. K. Die Leistung von 120 P. K. erfordert etwa 6 000 sec./Lit. (oder mehr) = $2,2 \text{ sec./Lit./qkm}$. Würde in den 12 Ruhestunden kein Freiwasser fließen, d. h. würde das Wasser in der Kanalhaltung aufgespeichert werden, so betrüge bei bester Ausnutzung der mittlere Zufluß $1,1 \text{ sec./Lit./qkm}$. Inwieweit Freiwasser geflossen ist, konnte nicht genügend festgestellt werden. Vermutlich ist in den Zeiten reichlichen Zuflusses auf eine erhebliche Aufspeicherung nicht zu rechnen. Hiernach würde der für die beste Leistung von 15 t Getreide täglich erforderliche Zufluß etwa $2,0 \text{ sec./Lit./qkm}$ betragen. Allerdings gibt der Mühlenbogen an, dieser Zufluß sei nur an 30 bis 60 Arbeitstagen jährlich vorhanden. Hiernach beträgt das Mittelwasser bei Labischin weniger als $2,0 \text{ sec./Lit./qkm}$. Da die Mühle im ganzen Jahre 4 000 t Getreide vermahlt bei etwa 300 Arbeitstagen, so beträgt die mittlere Tagesleistung 13,3 t. Hiernach kann als Mittelwasser der Wert von etwa $(13,3 : 15) \cdot 2 = 1,8 \text{ sec./Lit./qkm}$ gelten. Die kleinste Leistung beträgt 6 bis 8 t täglich, entsprechend etwa $1,0 \text{ sec./Lit./qkm}$ oder weniger, da bei geringerem Zufluß das Speichervermögen der Kanalhaltung größer ist. Diese Zahlen stimmen mit den Ergebnissen für Pakosch und Eichhorst genügend überein.

Die Mühle in Chobyelin benötigt zum vollen Betrieb 150 P. K. oder bei 2 m Gefälle etwa 7 500 sec./Lit. (oder mehr), das ist etwa $2,0 \text{ sec./Lit./qkm}$. Ob und inwieweit diese Wasserlieferung eintritt, ist aus den Mühlenbogen nicht deutlich zu erkennen. Dies liegt zum Teil an der Unsicherheit des Mühlenbetriebes als Folge des Kanalbetriebes. Nach den obigen Ermittlungen wurden von Eichhorst aus der Neze bei Chobyelin in den acht Sommermonaten der Jahre 1892 bis 1895 im Mittel $0,84 \text{ sec./Lit.}$ mit 2 993 qkm N. G. = 2 520 sec./Lit. zugeführt; im gesamten Jahresdurchschnitt ist dieser Betrag aber größer, da einerseits das größere Frühjahrshochwasser nicht in Betracht gezogen worden ist, und andererseits im Winter bei Ruhen des Schiffverkehrs nahezu alles Wasser von Eichhorst an der Mühle Chobyelin vorbeifließen dürfte. Es dürfte kaum zu hoch geschätzt sein, wenn man annimmt, daß das Jahresmittel etwa $1,5 \cdot 2 520 \text{ sec./Lit.} = 3 780 \text{ sec./Lit.}$ bzw. $1,5 \cdot 0,84 = 1,26 \text{ sec./Lit./qkm}$ betragen hat. Zu diesem Wasser kommt noch das Wasser der Gonsawka. Immerhin lassen die Angaben der Mühle in Chobyelin vermuten, daß von Eichhorst im ganzen mehr Wasser zur Neze bei Chobyelin geflossen ist, als oben nach dem Aktenstück Z ermittelt worden ist. Das Verfahren, nach dem die Zahlen dieses Aktenstückes gefunden worden sind, ist mir nicht bekannt.

Gemäß der vorstehenden Nachprüfung sind die vorangegangenen Ergebnisse, betreffend den Abfluß bei Pakosch und Eichhorst, eher zu klein als zu groß. Zur Sicherheit sollen größere Werte beim vorliegenden Bericht nicht angenommen werden.

Das Oberwerk enthält keine Zahlen über die Abflussmengen des Gebiets der oberen Neze.

B. II. Der Abflussvorgang der unteren Neze im Bereich der Strecke IV.

1. Abfluß bei Ufch unterhalb der Rüdow, 11 110 qkm N. G.

Nach den Wassermengenmessungen, die in Anlage 1e aus den Jahren 1893 bis 1895 für die Neze unterhalb der Rüdow angegeben sind, wurde auf Anlage 7 l die Wassermengenlinie für den Pegel in Ufch gezeichnet; dabei wurde die größte der auftretenden Wassermengen (105,01 cbm) durch Zusammenzählung der betreffenden zwei Einzelmengen gefunden, die am 10. April 1895 an der Neze oberhalb der Rüdow bzw. in der Rüdowmündung gemessen worden sind.

Aus der Wassermengenlinie und den Pegelständen bei Ufch (Anlage 7 m) wurden die mittleren monatlichen Wassermengen der Jahre 1893 bis 1894 ermittelt und auf den Anlagen 7 n und 7 o dargestellt.

Durch Vereinigung der Messungen, nach denen die Wassermengenlinie Anlage 7 l gezeichnet wurde, mit den neuen Messungen, die in Anlage 7 p angegeben sind, wurde die verbesserte Wassermengenlinie (Anlage 7 q) ermittelt. Aus dieser wurden im Zusammenhang mit den Pegelständen der Jahre 1899, 1900, 1901 (Anlage 7 r) die monatlichen Abflußzahlen für diese drei Jahre hergeleitet und in den Anlagen 7 s und 7 t dargestellt.

Tafel 3.

2. Abfluß bei Czarnikau, 11 764 qkm N. G.

Auf Anlage 7 u ist diejenige Wassermengenlinie für den Pegel bei Czarnikau gezeichnet, die im Jahre 1892 galt. Die in den Jahren 1892 bis 1898 ausgeführte Neze regulierung hat das Neze-

bett demnächst vertieft, so daß von da ab die Linie auf Anlage 7 u ihre Geltung verlor. Es wird angenommen, daß sie nur noch bis zum Jahre 1895 zutreffend war.

Die in Anlage 7 v enthaltenen Wassermessungen aus den Jahren 1902 bis 1903 führten zu der für 1902/03 geltenden Wassermengenlinie (Anlage 7 w). Aus ihr und den Pegelständen für 1902 und 1903 (Anlage 7 x) wurden die monatlichen Abflußzahlen für diese zwei Jahre ermittelt und in Anlage 7 y dargestellt.

Der Abflußvorgang mußte ferner für die besonders ungünstigen Jahre 1900 und 1901 festgestellt werden. Die Pegelstände für diese Jahre sind in Anlage 7 x enthalten. Um hierzu eine möglichst richtige Wassermengenlinie zu erhalten, wurde auf Anlage 7 z einerseits die Linie für 1892 bis 1895 aus Anlage 7 u, andererseits die Linie für 1902 aus Anlage 7 w aufgezeichnet. Nach Schätzung wurden zwischen diesen beiden Linien die Linien für 1900 und 1901 eingeschaltet. Die letzteren in Verbindung mit den Pegelständen (Anlage 7 x) führten zu den monatlichen Abflußzahlen für 1900 und 1901, die in Anlage 7 a₁ und 7 b₁ dargestellt sind.

Tafel 3.

3. Ergebnisse aus 1. und 2.

Tabelle 4.

Jahr	Mittlerer Jahresabfluß in sec./Lit./qkm		Jährliche mittlere Regenhöhe mm
	Ušč 11 110 qkm	Čarnikau 11 764 qkm	
1893	3,8	—	—
1894	4,3	—	—
1899	2,5	—	520
1900	2,8	2,8	390
1901	2,9	2,6	530
Mittel- werte			
{ 1893 bis 1894	4,04	—	—
{ 1902 bis 1903	—	3,63	—
{ 1899 bis 1901	2,7	—	—
{ 1900 bis 1901	2,85	2,7	—

Die Tabelle 4 stellt die Ergebnisse aus 1. und 2. zusammen. Zieht man in Betracht, daß nach den langjährigen Messungen in Bromberg an der Brahe die Jahresgruppe 1893 bis 1894 ähnliche Abflußmessungen brachte, wie 1902 bis 1903 (vgl. Anlage 15 Blatt 21), so ergibt sich aus der Tabelle 4, daß der Einheitsabfluß in Čarnikau im allgemeinen etwas größer ist als in Ušč. Es muß bezweifelt werden, daß dies richtig ist; jedoch ist der Unterschied klein genug, um als nicht wesentlich gelten zu können.

Tafel 3.

Wie in den übrigen Flußgebieten, ist auch an der unteren Neße die Jahresgruppe 1899 bis 1901 wasserarm gewesen. Das wasserärmste Jahr war nach der Tabelle 4 das Jahr 1899 mit 2,5 sec./Lit./qkm mittlerem Abfluß, das ist bei Ušč $2,5 \cdot 11\,110 = 27,8$ sec./cbm Mittelwasser. Dagegen brachten die Jahre 1900 bis 1901 stärkere Trockenzeiten als 1899. Als kleinstes Monatsmittel erscheint im Juli 1901 bei Ušč 1,1 sec./Lit./qkm, bei Čarnikau 1,4 sec./Lit./qkm. Der Unterschied zwischen diesen beiden Zahlen beruht darauf, daß bisher bei weniger als 24 bis 26 sec./cbm die Wassermengen noch nicht gemessen worden sind, während die erwähnten kleinsten Monatsmittel etwa 12 bis 16 sec./cbm betragen haben.

B. III. Gesamtergebnis, betreffend den Abflußvorgang.

Die Jahresgruppe 1892 bis 1895 kann ungefähr als solche mit mittlerem Abfluß angesehen werden. Daher können nach I. und II. folgende Zahlen als mittlere Abflußwerte der Neße gelten:

bei Pakosch	1 466 qkm N. G.	— 0,83 sec./Lit./qkm,
bei Eichhorst	2 993 » »	— 2,0 »
bei Ušč-Čarnikau i. M. .	11 400 » »	— i. M. 3,8 »

Der Einheitsabfluß nimmt also flußabwärts zu. Für die Beziehung zwischen Pakosch und Eichhorst ist dies schon unter B I. begründet worden. Die weitere Zunahme bis Ušč findet durch das Hinzukommen wasserreicherer Gebiete, namentlich des Gebiets der Rüdow mit 4 744 qkm N. G., ausreichende Begründung.

Nach den Angaben der Mühle Labischin ist an der oberen Neze der Abfluß schon heute erheblich mehr ausgeglichen als an der unteren Neze; bei Ufch und Czarnikau sind die Kleinstmengen erheblich kleiner als das Mittelwasser.

C. Ausgleich der Wassermengen und Wasserkraftgewinnung.

Im Einklang mit Abschnitt A zieht der Bericht nur auf der Strecke II (Labischin-Gromaden) und auf der Strecke IV (Ufch-Drzig) die Möglichkeit der Wasserkraftgewinnung in Betracht. Dementsprechend ist der nachfolgende Abschnitt eingeteilt.

C. I. Ausgleich der Wassermengen.

1. Oberhalb der Strecke II.

Wie schon bei Abschnitt A angedeutet wurde, handelt es sich hier darum, die großen Seen des Gebiets I, die oberhalb Labischin 101 qkm Fläche besitzen (= 3,8 Prozent des N. G.), als Regler des Wasserabflusses zur Strecke II zu benutzen, sie also in erster Linie als Wasserspeicher auszubauen.

Wenn auch der Abflußvorgang der oberen Neze gegenwärtig einerseits mit Unsicherheiten behaftet ist, so kann doch andererseits schon heute die natürliche Ausgleichwirkung der Seen deutlich wahrgenommen werden (vgl. z. B. Angaben der Labischiner Mühle bei Abschnitt B I). Auch ist es dem Vorhandensein der Seen zu danken, daß der Abfluß der Neze künstlich so gehandhabt werden kann, wie dies aus den Anlagen 7f, 7g und 7h hervorgeht. Immerhin aber läßt der Ausgleich des Wassers noch viel zu wünschen übrig, wie aus diesbezüglichen Klagen sowohl seitens der Schiffsverkehrsverwaltung und der Landwirtschaft, wie auch seitens der vorhandenen Mühlen hervorgeht. Die Beseitigung der Klagen durch Ausbau der Seen als zwangsläufige Ausgleichbecken ist ein erstrebenswertes Ziel.

Nach dieser Richtung haben im Jahre 1903 Verhandlungen stattgefunden mit der Absicht, die beiden größten Seen, nämlich den Goplosee (1 098 qkm N. G. und 38 qkm Seefläche), sowie den Pakoschsee (etwa 700 qkm N. G. und 5,2 qkm Seefläche) als Wasserspeicher einzurichten. Aus der diesbezüglichen Niederschrift (Anlage 7d) geht die Absicht hervor, über das gegenwärtige Ausgleichvermögen hinaus im Goplosee einen Wasserspeicher von 19 Millionen cbm und im Pakoschsee einen solchen von 5 Millionen cbm Wasser herzustellen. Nach der Ortsbesichtigung ist insbesondere der Pakoschsee für eine solche Ausführung geeignet.

Seite 65.

Wie die jüngere Nachricht vom 4. März 1907 (Anlage 7e) besagt, ist von der Verwirklichung der erwähnten Absichten Abstand genommen worden. Es wird dringend empfohlen, den wieder verlassenen Gedanken des Wasserausgleichs durch die Seen erneut aufzunehmen und dabei auch den Nutzen in Betracht zu ziehen, der nach den Ergebnissen des folgenden Abschnittes II. 1 durch Wasserkraftgewinnung auf der Strecke II erwartet werden kann. Wahrscheinlich eignen sich noch manche andere der großen Seen für den angegebenen Zweck. Beispielsweise wird in Anlage 7e auf die Möglichkeit hingewiesen, südwestlich von Bartschin, wo in den letzten Jahren ein Schiffsfahrtsweg zum Jolluschsee hergestellt worden ist, oberhalb der beiden neuen Staustufen im Jolluschsee und im Ostrowicer See 914 000 cbm aufzuspeichern. Das speisende Niederschlagsgebiet am Ausfluß des Ostrowicer Sees ist 100 qkm. Der Abfluß aus diesem N. G. ist nach den Angaben des Mühlenbogens No. 1 (Jolluschmühle) groß genug, um einen Stauinhalt von 1,5 Millionen cbm oder mehr zu rechtfertigen. Die Uferbeschaffenheit der Seen dürfte diesen größeren Inhalt möglich machen.

Seite 65.

Für die weiteren Erwägungen können folgende Zahlen in Frage kommen:

Die mittlere Abflußmenge beträgt nach den Zahlen in Abschnitt B I in einem Jahr:

- a) bei Pakosch (1 466 qkm N. G.): $1\,466 \cdot 0,83 \cdot 86\,400 \cdot 365 = 38$ Millionen cbm,
(Zufluß vom Goplosee)
- b) bei Labischin (2 683 qkm N. G.): $2\,683 \cdot 1,8 \cdot 86\,400 \cdot 365 = 152$ » »
- c) bei Eichhorst (2 993 » »): $2\,993 \cdot 2,0 \cdot 86\,400 \cdot 365 = 189$ » »

Für den möglichst vollkommenen Ausgleich bei Eichhorst dürften etwa 30 bis 40 Prozent von 189 Millionen cbm, also etwa 66 Millionen cbm Stauinhalt bereitzuhalten sein. Da der Gesamtabfluß aus dem Gebiet oberhalb Labischin 152 Millionen cbm beträgt, so dürfte es möglich sein, aus dem Zuflußgebiet der oberhalb Labischin vorhandenen 101 qkm Seefläche die obigen 66 Millionen cbm zur Zurückhaltung zu gewinnen. Wollte man dabei alle Seen benutzen, so brauchte die durchschnittliche Höhe des bereitzustellenden Stauraums nur $\frac{66}{101} = 0,65$ m zu betragen.

Die drei oben erwähnten bisher geplanten Wasserspeicher würden zusammen schon $19 + 5 + 1 = 25$ Millionen cbm ausmachen. Zieht man außerdem in Betracht, daß nach der Ortsbesichtigung

und nach den Karten für manche Seen ein erheblicher Aufstau ins Auge gefaßt werden könnte, so ist es durchaus wahrscheinlich, daß sich ein Speicherraum von 66 Millionen cbm wenn auch nicht vollständig, so doch zum größten Teil herstellen läßt, und daß man sich somit auf der Strecke II auf die Verwertung von 2 sec./Lit./qkm — oder mehr — einrichten darf.

Im Gegensatz zu dem vorstehend empfohlenen Arbeitsplan haben bei gleichzeitiger Unterdrückung der gewerblichen Interessen früher bedeutende Seefenkungen stattgefunden — ob stets mit wirtschaftlichem Erfolg, ist nicht bekannt; insbesondere soll der Pakoschsee um 2 m gesenkt worden sein. Aber eine Seefenkung aus jüngerer Zeit bei Tremessen gibt Anlage 7c₁ Aufschluß.

Seite 66.

2. Oberhalb der Strecke IV.

Der künstliche Ausgleich des Wassers auf der Strecke IV wird durch Ausgleich in den einzelnen Teilgebieten der Nege ohne weiteres herbeigeführt; außer dem unter 1. besprochenen Gebiet der oberen Nege wird namentlich dasjenige der Rüdow, sowie der Lobsonka (vgl. Anlage 8) in Frage kommen. Dabei kann allerdings ein voller Ausgleich des Wassers nicht erwartet werden. Immerhin dürfte es auf dem angegebenen Wege nach Schätzung möglich sein, das kleinste Wasser in mittleren Jahren auf etwa 3 sec./Lit./qkm zu heben und in wasserarmen Jahren auf ganz oder annähernd 2,5 sec./Lit./qkm.

Der Nachweis über eine Seefenkung im Kreise Kolmar in einem kleinen Nebengebiet der Nege ist in Anlage 7c₁ enthalten.

Seite 66.

C. II. Die Wasserkraftgewinnung.

I. Auf der Strecke II.

Es wird an die Schlußfolgerungen im Abschnitt BI, insbesondere im Teilabschnitt X bis Y Seite 55, angeschlossen. Nach diesen stehen bei angemessenem Wasserausgleich in Gebiet I (vgl. Abschnitt CI. 1), ohne daß die Schifffahrt weniger Wasser erhält als heute, zur anderweitigen Benutzung folgende Wassermengen bereit (vgl. dazu noch die folgenden Erläuterungen):

Tabelle 5.

a) bei Pakosch (Strecke I)	1 466 · 0,81 = 1 190 sec./Lit.,
b) bei Labischin	2 683 · 2,00 = 5 370 »
c) bei Eichhorst oben	2 993 · 2,00 = 5 990 »
d) bei Eichhorst unten — im Kanal —	2 993 · 1,00 = 2 990 »
d ₁) bei Thure und Chobyelin	2 993 · 1,00 = 2 990 »
e) vom langen Trödel abwärts	0,465 · $\frac{2,00}{1,58}$ · 2 993 = 1 760 » .

Hierzu wird noch folgendes gesagt:

Zu d und d₁:

Bei Berücksichtigung der Werte B und M der Tabelle 2 kann es als angemessen gelten, daß das bei Eichhorst eintreffende Mittelwasser von 2,0 sec./Lit./qkm — von dem wegen des verschwindend kleinen Bedarfs für die Schiffschleusen (Werte S₂ in Tabelle 2) ein Abzug nicht gemacht wird — mit je 1,0 sec./Lit./qkm auf den Speisefanal bzw. auf die Nege bei Thure und Chobyelin entfällt. Der Betrag zu d soll mit Rücksicht auf die Nähe des langen Trödels auf 2 800 sec./Lit. vermindert werden wegen der Wasserverluste im Speisefanal.

Zu e:

Der aus Tabelle 3 zu entnehmende Mittelwert von 0,465 sec./Lit./qkm gilt für die acht Sommermonate ebenso, wie der Wert 1,58 sec./Lit./qkm aus Tabelle 2 (D). Da letzterer für das ganze Jahr berechnet den Wert 2,00 sec./Lit./qkm angenommen hat, so ist entsprechend der Wert 0,465 erhöht worden auf $0,465 \cdot \frac{2,00}{1,58}$. Über den Verbleib der Wassermenge 1 760 sec./Lit. ist, wie früher angedeutet wurde, für den Bericht eine amtliche Auskunft erbeten worden, die bis zum Abschluß des Berichts noch nicht vorlag^{*)}. Unter diesen Umständen soll bis auf weiteres zur Sicherheit angenommen werden, daß von den 1 760 sec./Lit. im Kanal 560 sec./Lit. verloren gehen und somit zur anderweitigen Benutzung 1 200 sec./Lit. übrigbleiben.

Hiernach sollen statt der Zahlen in Tabelle 5 diejenigen in Tabelle 6 gelten:

Tabelle 6.

a) bei Pakosch (auf Strecke I)	1 190 sec./Lit.,
b) bei Labischin	5 370 »
c) bei Eichhorst oben	5 990 »
d) bei Eichhorst unten — im Kanal —	2 990 »
e) beim Nordende des Speisefanals	2 800 »
f) vom langen Trödel abwärts	1 200 »

^{*)} Gemäß privaten Mitteilungen aus amtlichen Kreisen soll aus dem Speisefanal unterirdisch ein Wasserstrom entweichen, der unterhalb Schleufe VI der nach Bromberg führenden Schleusentreppe zu Tage tritt, also in die Brahe abfließt.

Es soll zunächst einmal angenommen werden, daß diese Wassermengen ohne Rücksicht auf die Forderungen der Landwirtschaft zur Kraftgewinnung in den vorhandenen Kanalstufen benutzt werden. Als Nutzgefälle und Nutzleistungen kommen dann folgende Zahlen in Betracht:

1. Bei Schleuse Pakosch (diese Stufe der Strecke I soll der Vollständigkeit halber mit in Betracht gezogen werden): Rohgefälle 77,5 — 75,2 = 2,3 m. Mittleres Nutzgefälle etwa = 2,0 m, da bei Benutzung des Goplosces als Wasserspeicher zeitweise eine Absenkung des Oberwassers eintritt.

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 1\,190 \cdot 2,0 = 24 \text{ P. K.}$$

2. Bei Labischin (vorhandene Mühle). Rohgefälle der Stufe 74,6 — 72,2 = 2,4 m. Nutzgefälle etwa = 2,24 m (gegenwärtig 2,00 m angegeben).

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 5\,370 \cdot 2,24 = 120 \text{ P. K.}$$

3. Schleusenstufen Antonsdorf und Friedrichsdorf.

Wenn möglich, sollte man die zwei Gefälle zu einem einzigen Kraftgefälle vereinigen, was allerdings nicht einfach sein dürfte. Geschieht dies, so gilt:

$$\text{Rohgefälle} \dots\dots\dots 72,1 - 67,4 = 4,6 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzgefälle} \dots\dots\dots = 4,4 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 4,4 \cdot \frac{5\,370 + 5\,990}{2} = 250 \text{ P. K.}$$

Gegebenenfalls zwei einzelne Kraftbeträge.

4. Schleusenstufe Eichhorst oben.

$$\text{Rohgefälle} \dots\dots\dots 67,3 - 65,4 = 1,9 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzgefälle} \dots\dots\dots = 1,9 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 5\,990 \cdot 1,9 = 114 \text{ P. K.}$$

5. Schleusenstufe Eichhorst unten.

$$\text{Rohgefälle} = \text{Nutzgefälle} \dots\dots\dots 65,4 - 64,7 = 0,7 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 2\,990 \cdot 0,7 = 21 \text{ P. K.}$$

Eine Vereinigung von 4. und 5. wäre wünschenswert, jedoch würde man dann nur 2 990 sec./Lit. in der Gesamtstufe verwerten können wegen Thure und Chobyelin.

6. Staustufen Kochowo und Fuchsschwanz beim langen Trödel.

Diese zwei Stufen sollten zu einer einzigen Kraftstufe vereinigt werden, was mit Hilfe eines Wertkanals am linken Ufer angängig ist. Hierbei gilt:

$$\text{Rohgefälle} \dots\dots\dots 64,5 - 59,1 = 5,4 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzgefälle} \dots\dots\dots = 5,3 \text{ m,}$$

$$\text{Nutzleistung} \dots\dots\dots \frac{1}{100} \cdot 5,3 \cdot 2\,800 = 148 \text{ P. K.}$$

7. Vom langen Trödel abwärts.

Die beste Kraftgewinnung würde dann erreicht, wenn man die 1 200 sec./Lit. nach Osten nach Bromberg leiten würde. Hier trifft man über die Stufen des Bromberger Kanals hinweg auf kurze Entfernung den Wasserspiegel der Brahe an. Dabei beträgt das Rohgefälle 59,06 — 32,65 = 26,41 m, das Nutzgefälle etwa 25 m. (Mit der Kraftgewinnung in der unteren Brahestufe soll hier nicht gerechnet werden.) Hiernach ist die Nutzleistung $\frac{1}{100} \cdot 25 \cdot 1\,200 = 300 \text{ P. K.}$

8. Außer diesen Kraftbeträgen würde das Wasser der oberen Neße, insbesondere die in Tabelle 5 unter d₁ nachgewiesenen 2 990 sec./Lit., noch in den Mühlen in Thure und Chobyelin Kraft leisten. Hierfür können die aus den Mühlenbogen zu erkennenden Beträge von 100 + 150 = 250 P. K. eingesetzt werden. Vollkommener wäre die Verwertung dieses Wassers, wenn man es gleichfalls durch die Stufen des Speisefkanals und des Bromberger Kanals schicken würde; alsdann würde an die Stelle der 250 P. K. nochmals der Kraftbetrag der drei Stellen 5, 6, 7 (s. vorher) treten, das ist im ganzen 469 P. K. Zur Sicherheit sollen die 250 P. K. gerechnet werden.

Im ganzen würden sich hiernach auf der Strecke I 977 + 250 = 1 227 P. K. gewinnen lassen.

Ob nun allerdings diese Wasserkraft in ihrer vollen Größe tatsächlich gewonnen werden kann, erscheint mit Rücksicht auf die sonstigen wasserwirtschaftlichen Interessen fraglich. In erster Linie wird die Landwirtschaft, wenigstens zeitweise und stellenweise, sowohl einen Teil des Wassers, als auch einen Teil des Gefälles (durch Absenkung) fordern. Dies dürfte allerdings in der Hauptsache nur für die Stufen Antonisdorf und Friedrichsdorf (unter 3) und ihre nähere Umgebung zutreffen. Die Herstellung angemessener Ergänzungsbauten, etwa ähnlich wie auf der Strecke IV (lebhaftes Neze), wird eine Vereinigung der beiderseitigen Interessen sehr erleichtern. Hinsichtlich der Schifffahrt wird vielleicht verlangt werden, daß (betreffend 7) nicht der Gesamtbetrag von 1 200 sec./Lit. nach Bromberg geführt werden soll. Dieser Forderung könnte aber bei vollkommenerem Wasserausgleich entgegengehalten werden, daß vielleicht die reichlichere Wasserzufuhr über Thure und Chobyelin für die Schifffahrt westlich vom Bromberger Kanal ausreicht.

Mit Rücksicht auf diese letzteren Dinge soll als mögliche Kraftgewinnung auf der Strecke II (einschließlich Nakosch) statt der 1 227 P. K. der Betrag von 1 000 P. K. gerechnet werden. Der zur Erreichung dieser Kraft wünschenswerte Wasserausgleich in den Seen (Abschnitt I. 1) bringt selbstverständlich auch der Landwirtschaft und der Schifffahrt Nutzen; auch die gewonnene Wasserkraft steht für die beiden Arbeitsgebiete bereit.

2. Auf der Strecke IV.

Es wird auf die Angaben in Abschnitt A unter »Strecke IV« zurückgegriffen.

Nach diesen Angaben kommt es auf der Strecke IV darauf an, bei den vier Stufen I bis IV und bei den demnächstigen Zwischenstufen Ia bis IVa für die Wasserkraftgewinnung gleichzeitig bereitzustellen:

- a) möglichst großes und möglichst gleichmäßiges Staugefälle,
- b) möglichst große und möglichst gleichmäßige Wassermengen.

Als Unterlagen für die nachfolgenden Untersuchungen wurden namentlich folgende Aktenstücke der Königlichen Wasserbauinspektion Czarnikau benutzt:

1. Nachweisungen über den Schleusenbetrieb der Staue I, II, III, IV (Auszug in Anlage 7 d₁);
2. Untersuchungen über die Wasserführungen der Neze. (Heft VI. Atlas. Blatt 12 bis 27 — Filehne 1892);
3. Zusammenstellung über die Handhabung der Wehre (Auszug in Anlage 7 x);
4. Bericht über die Eis- und Überschwemmungsverhältnisse des unteren Nezetales.

Zu a: Gefälle.

Die beiden Anlagen 7e₁ und 7f₁ geben in der roten Linie ein Bild darüber, wie bei Stufe II (oberhalb Czarnikau) in den vier Jahren 1900 bis 1903 die Größe des Gefälles geschwankt hat. Die beiden anderen Linien geben im Zusammenhang hiermit an, wie viele von den bei Stau II vorhandenen 26 Wehrschützen jeweilig offen bzw. geschlossen gewesen sind (braune Linie), und andererseits, wie hoch der Pegel unterhalb bei Czarnikau gestanden hat (blaue Linie).

Die Zahlen, nach denen diese Darstellungen gezeichnet wurden, sind in dem Heft Anlage 7 x enthalten. Ebendort stehen die Gefällzahlen der drei übrigen Staue; diese Gefällzahlen sind für die nämlichen vier Jahre 1900 bis 1903 und die drei Staustufen auf den Anlagen 7g₁, 7h₁, 7i₁, 7k₁ dargestellt.

Die Darstellungen zeigen, daß das Gefälle der vier Stufen erheblichen Schwankungen unterworfen ist, und daß es während der vier Jahre dreimal (Frühling 1900, Winter 1901 bis 1902, Sommer 1903) für einige Zeit = 0 gewesen ist.

Die mittleren Gefällgrößen der vier Jahre (bei Verteilung auf das ganze Jahr) sind in Tabelle 7 angegeben.

Tabelle 7.

Jahr	Mittleres Gefälle in Meter bei			
	Stau I	Stau II	Stau III	Stau IV
1900	1,21	0,85	0,92	0,77
1901	1,59	1,21	1,36	1,20
1902	1,35	0,98	1,16	0,97
1903	1,13	0,77	0,42	0,66
Mittel der vier Jahre..	1,32	0,95	0,96	0,90

Die vorhandenen Schwankungen der einzelnen Gefällstufe sind für die Wasserkraftgewinnung ein Hindernis; eine brauchbare Wasserkraftgewinnung wird nur dann möglich sein, wenn die Schwankungen erheblich eingeschränkt werden; bis zu gewissem Grade können sie als zulässig gelten,

wobei gegebenenfalls bei der einzelnen Stufe zwei Turbinengruppen für größeres bzw. für kleineres Gefälle nebeneinander eingerichtet werden können.

Die Schwankungen entstehen dadurch, daß das Gefälle zeitweise vermindert wird. Die wichtigsten Gründe für diese Verminderung sind:

1. einerseits bei Niedrigwasser Rücksichtnahme auf die Forderungen der Landwirtschaft,
2. andererseits bei Hochwasser die Bewältigung des letzteren.

Die zu 1. geforderte Gefällverminderung ist, wie die Unterlagen deutlich zeigen, unter dem Druck der Landwirtschaft bisher ohne die Planmäßigkeit erfolgt, die insbesondere von der Wasserbauverwaltung für wünschenswert und namentlich für wirtschaftlich angesehen wird. Ein im Winter und Frühling häufig sich wiederholender Grund für die Gefällverminderung ist der, daß das Heu nicht rechtzeitig von den Wiesen weggefahren worden ist. Auch verlangt die Landwirtschaft bei N. W. oft »der Einfachheit halber« die Absenkung.

Diese Dinge, die zweifellos unwirtschaftlich sind, stehen im Widerspruch mit den Absichten, die bei der Herstellung der Staue maßgebend waren. Die Staue sind hergestellt worden, um möglichst häufig durch Hebung des Wassers, also durch Herstellung der Staustufe, die Möglichkeit für eine nützliche Bewässerung der Uferflächen zu erreichen. Trotzdem hat man, wie gesagt, wegen der Planlosigkeit der Heuabfuhr das Gefälle beseitigt, obschon in den betreffenden Winterzeiten selbst viele andere Landwirte und vor allem die Wasserbauverwaltung die Herstellung des Gefälles und der Bewässerung für richtig gehalten haben.

Es darf erwartet werden, daß man durch Beseitigung der hierin beruhenden und ähnlicher Mißstände, also durch größere Planmäßigkeit, einen ganz erheblichen Teil der für die Wasserkraftgewinnung ungünstigen Schwankungen beseitigen kann.

Allerdings werden die Landwirte zeitweise auch bei niedrigeren Wasserständen mit Berechtigung fordern, daß das Gefälle der Stufen vermindert wird, namentlich im Sommer und in der Zeit des Graswachstums. Gegen die hierdurch bedingten Schwankungen kann Abhilfe dadurch geschaffen werden, daß man die »Ergänzungsbauten«, die man schon jetzt im Staubereich für die Zwecke der Landwirtschaft hergestellt hat und auf dringliches Anfordern (vgl. Anlage 7e₁) noch weiter ausdehnen wird, daß man diese Ergänzungsbauten unter gleichzeitiger Rücksicht auf die Möglichkeit der Kraftgewinnung herstellt. Dies wird z. B. dadurch erreicht werden können, daß man oberhalb der Stawerke niedrige Paralleldeiche (mit Einlaßöffnungen für die Zeit der Bewässerung) am Ufer entlang herstellt, welche die Aufrechterhaltung des Stauens ermöglichen, während die dahinterliegenden Ländereien durch Vorfluter nach Bedarf trocken gehalten werden. Einrichtungen dieser Art sind bei einem der vier Staue bereits vorhanden; sie können sehr wohl unter Wahrung der beiderseitigen Interessen hergestellt werden.

Die zu 2. (Hochwasserbewältigung) geforderte Verminderung des Gefälles wird sich nicht mit der Sicherheit beseitigen lassen, wie die Verminderung bei N. W. Teilweise wird immerhin diese Verminderung möglich sein, wenn durch den Wasserausgleich der Seitengebiete ohnehin eine Verminderung des Hochwassers eintritt. Auch die vorhin erwähnten Paralleldeiche gestatten eine Einschränkung der Gefällverminderung bei Hochwasser. Im übrigen wird, wie schon gesagt wurde, bis zu gewissem Grade die Gefällschwankung bestehen bleiben dürfen.

Noch ein Punkt ist zu beachten: Die zu gewinnende Wasserkraft dürfte voraussichtlich von der Landwirtschaft und der Schifffahrt verbraucht werden. Beide Arbeitsgebiete haben bei H. W. an der Bereitstellung der Kraft weniger Interesse, als vielmehr bei N. W. und M. W.

Hinsichtlich des Gefälles ist die Stufe I am günstigsten. Das Gefälle dieser Stufe ist größer, als dasjenige der drei anderen Stufen; damit im Zusammenhang ist auf die Aufrechterhaltung des Gefälles bei Stufe I am sichersten zu rechnen, da bei ihr zur Erreichung der landwirtschaftlichen Überstauung das M. W. bzw. am höchsten gehoben werden muß; diese Hebung beträgt bei

Stau I	1,15 m,
Stau II bis IV	0,5 bis 0,6 m.

Als Nutzgefälle für Kraftgewinnung kann nach Tabelle 7 und im Einklang mit dem vorigen in Rechnung gezogen werden:

bei Stau I	1,4 m,
bei Stau II bis IV	1,0 m.

Zu b: Wassermenge.

Die für Strecke IV in Frage kommenden Wassermengen sind in Abschnitt B II. nachgewiesen worden.

Diejenige Wassermenge, die für den Schleusenbetrieb benötigt wird, ist so klein, daß sie neben der Gesamtmenge verschwindet. Die Stufe I, die das größte Gefälle hat, also die größte Wasser-

menge bei einer Schleusung benötigt, hat nach Anlage 7d, in den vier Jahren 1901 bis 1904 jährlich zwischen 5318 und 8081 Schleusungen gehabt, im Mittel 6611 Schleusungen. Das mittlere Gefälle beträgt nach Tabelle 7 1,32 m. Die Schleuse hat $63,2 \cdot 10 = 632$ qm Grundfläche. Also erfordert eine Schleusung im Mittel $632 \cdot 1,32 = 834$ cbm Wasser, die 6611 Schleusungen 5,5 Millionen cbm oder im Mittel nur 0,17 sec./cbm.

Ferner benötigt nach Anlage 7m, die Schifffahrt auf den ungestauten Strecken eine Wassermenge von 30 sec./cbm, um die nötige Fahrtiefe zu sichern. Wie die Zahlen in Abschnitt B II. zeigen, erreicht selbst der Mittelwert der wasserarmen Jahre 1899 bis 1901 nicht ganz diesen Bedarf. Die Zahl von 30 sec./cbm wird aber erheblich kleiner werden können, wenn demnächst die Zwischenstufen Ia bis IVa gebaut werden. Alsdann kann eine beträchtliche Wassermenge für andere Zwecke, namentlich Wasserkraft, bereitgestellt werden; hiernach sollte man streben.

Über die Anforderungen der Landwirtschaft an die Wassermenge sind in Anlage 7m, Angaben gemacht. Danach ist in Aussicht genommen, im Frühling (Spätwinter) bei jedem der vier Stau 10 sec./cbm für Überstauung der zugehörigen Landgruppe bereitzustellen, im ganzen also 40 sec./cbm. Diese Wassermenge ist sehr groß, sie kann nur bei Hochwasser erwartet werden. Wie die Akten der Wasserbauinspektion Czarnikau zu diesem Punkte zeigen, dauert die hier in Frage kommende Frühjahrsberieselung meist nur ganz kurze Zeit, z. B. nur zwei bis drei Tage. Unter diesen Umständen dürfte es möglich sein, die für die Überstauung bereitzustellende Wassermenge herabzudrücken und als Ersatz dafür die Überstauung länger dauern zu lassen. Alsdann lassen sich die Interessen der Wasserkraftgewinnung und der Landwirtschaft voraussichtlich miteinander vereinigen. Im übrigen sei auch an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß eine vorübergehende kurze Unterbrechung der Wasserkraftgewinnung mit Rücksicht auf die zu erwartenden Kraftabnehmer ein Umstand ist, den man in Kauf nehmen könnte.

Außer der erwähnten Frühjahrsüberstauung ist auch eine Sommerbewässerung geplant. Diesbezüglich ist für das Jahr 1902 in den Czarnikauer Akten zum Ausdruck gebracht, daß die Sommerüberstauung anscheinend weniger wirkungsvoll ist. Im übrigen ist von dem Wasserausgleich der Seitengebiete eine Erhöhung des N. W. der lebhaften Neze zu erwarten.

Die Frage, eine wie große Wassermenge für gewöhnlich als Betriebswassermenge der vier bzw. in Zukunft acht Stufen der Strecke IV Verwendung finden soll, kann heute mit Rücksicht auf die noch in Entwicklung befindliche Wasserwirtschaft an der lebhaften Neze noch nicht abschließend entschieden werden; dies geht auch aus den vorangegangenen Darlegungen hervor.

Bis auf weiteres soll nach Schätzung der Betrag von 10 sec./cbm als Betriebswasser gelten. Da das Nutzgefälle der vier Stufen nach dem vorigen Abschnitt im ganzen $1,4 + 3 \cdot 1,0 = 4,4$ m beträgt, so ist die Nutzleistung zusammen 440 P. K. Für die vier Zwischenstufen kann annähernd ebensoviel gerechnet werden. Im ganzen sollen hiernach für die Strecke IV bis auf weiteres

800 P. K.

als zunächst mögliche Nutzleistung gerechnet werden. Zeitweise kann man natürlich viel mehr erzielen; eine Einrichtung auf diese größeren Kraftmengen ist bis zu gewissem Maße empfehlenswert.

Ergebnis:

Für den Flußlauf der Neze werden in Rechnung gestellt:

bei Strecke II	1 000 P. K.
bei Strecke IV	800 „

Im ganzen **1 800 P. K.**

Daß der Ausbau dieser Kraftmenge auf beziehentlich große Hindernisse stößt, geht aus den obigen Einzelnachweisen hervor.

Anlage 7b.

Verzeichnis der nicht ausgenutzten Wasserkräfte an den Stauanlagen der schiffbaren Flüsse und Kanäle
des Regierungsbezirks Bromberg.

(Aufgestellt bei der Kgl. Regierung in Bromberg.)

Nf. Nr.	Bezeichnung der Stauanlage	Lage bei Station	Konstruktion der Stauanlage	Nutzbares Gefälle bei gewöhnlichem Sommerwasserstand m	Die Wassermenge, die nicht für den Schiffahrtsbetrieb nötig ist ebm	Bemerkungen
A. Zu der kanalisiertem oberen Netze und Speisefanal.						
1.	Wehr zu Leszczycze in der obersten Haltung vom Goplosee bis Pakoschschleuse.	16,2	Hölzernes Schützenwehr mit massiven Widerlagern.	1,20	—	Die Wasserkräft kann nicht ausgenutzt werden. Das aufgestaute Wasser wird zurückgehalten und in trocknen Jahreszeiten während der Schiffahrtsperiode zur Speifung des Bromberger Kanals abgegeben. Daselbe Verhältnis besteht bei dem Wehr zu Pakosch, welches zur Entlastung derselben Haltung bei Hochwasser oberhalb der Schleuse zu Pakosch nachträglich eingebaut worden ist.
2.	Wehr zu Antonisdorf bei Schleuse III.	64,55	Hölzernes Schützenwehr mit 3 Öffnungen. End- und Mittelspeiler sind massiv.	1,69	Etwa 3	Die Wasserkräft wird nicht ausgenutzt. Der Zufluß ist von den zwischen Leszczycze und Antonisdorf liegenden herrschaftlichen Mühlen zu Labischin abhängig, die das Wasser innerhalb gewisser Grenzen zurückhalten dürfen. Im Frühjahr wird das Oberwasser zur Beriefelung der zur Bromberg-Labischiner Meliorationsgenossenschaft gehörigen Nezewiesen abgelenkt, so daß für diese Zeit die Ausnutzung der nicht zu dem Schiffahrtsbetrieb notwendigen Wassermenge zu gewerblichen Zwecken ausgeschlossen ist. Ein Teil des insgesamt zufließenden Wassers wird auch zu anderen Jahreszeiten in die sogenannte »faule Neze« abgeführt; doch liegen genaue Angaben hierüber nicht vor.
3.	Wehr zu Friedrichsdorf bei Schleuse IV.	67,48	Wie vor.	1,90	Etwa 3	Wie vor.
4.	Wehr oberhalb Eichhorst bei Schleuse V.	72,88	Wie vor.	1,50	Etwa 3	Wie vor.
5.	Stauwehr zu Eichhorst, der Schleuse VI entsprechend.	In der unregulierten Neze.	Hölzernes Schützenwehr mit massiven Widerlagern. Im ganzen 8 Öffnungen, von denen die beiden seitlichen nicht durch Schützen verschlossen sind, so daß das Wasser zu jeder Zeit frei durchfließt.	Ist sehr verschieden, je nach den Wasserständen in der Neze.	Etwa 2	Durch das Stauwehr soll der Wasserspiegel nur so weit gehoben werden, daß das Speisewasser für den Bromberger Kanal abfließen kann (s. Nr. 6). Das Bauwerk gehört der Bromberg-Labischiner Meliorationsgenossenschaft und wird von dieser unterhalten. Gegen die unterhalb an der Neze zu Thure und Chobyelin vorhandenen Mühlen besteht die Verpflichtung, das nicht zur Speifung des Bromberger Kanals (s. Nr. 6) erforderliche Wasser durch 2 Öffnungen (sogenannte »Müllerschützen«) frei ablaufen zu lassen.
6.	Sogenanntes Einlaßwehr zu Eichhorst, der Schleuse VI entsprechend.	Im Zuleiter zum Speisefanal.	Hölzernes Schützenwehr mit hölzernen Griesständen und Uferwänden.	Ist sehr wechselnd.	4	Das Wehr gehört der vorgenannten Genossenschaft und dient zum Einlassen des Speisewassers für den Bromberger Kanal, dessen Menge von dem Umfang des Schiffahrts- und Flößereibetriebes auf dem Kanal abhängt. Zu Zeiten des stärksten ununterbrochenen Verkehrs sind etwa 4 ebm erforderlich.
7.	Wehr zu Bochowo.	87,80 im Speisefanal.	Schützenwehr mit eisernen Griesständen und massiven Widerlagern. Die Schützen werden durch Buckelpfatten gebildet.	1,71	4	Die Wasserkräft wird nicht ausgenutzt und ist nur während des Schiffahrtsbetriebes vorhanden (s. Nr. 5).
8.	Wehr zu Fuchschwanz.	88,15 im Speisefanal.	Schützenwehr mit eisernen Griesständen, hölzernen Schützen und massiven Widerlagern.	2,40	4	Wie vor.

Ufb. Nr.	Bezeichnung der Stauanlage	Lage bei Station	Konstruktion der Stauanlage	Nutzbares Gefälle bei gewöhnlichem Sommerwasserstand m	Die Wassermenge, die nicht für den Schiffsabtriebsbetrieb nötig ist cbm	Bemerkungen
B. Im Bromberger Kanal.						
9.	Die Staue, die durch die Schleusen II bis X gebildet werden.	—	—	—	—	In die Scheitelhaltung wird nur so viel Wasser eingelassen, als zum Schiffsabtriebsbetrieb notwendig ist (s. Nr. 6).
C. In der kanalisierten unteren Neße.						
10.	Stau der Schleusen XI und XII.	3,5 14,5	Schützenwehr mit hölzernen Schützen, hölzernen Griesständern und massiven Widerlagern.	—	Etwa 5, in trocknen Jahren weniger.	Nach der in Aussicht genommenen Erbauung der neuen Schleuse mit den Abmessungen der Schleusen des Ober-Spree-Kanals wird annähernd die gesamte Zuflußmenge zum Schiffsabtriebsbetrieb notwendig sein.
D. In der unteren Brahe.						
11.	Wehr zu Karlsdorf.	5,7	Nadelwehr.	1,50	10 bis 20	Die Wasserkraft wird nicht ausgenutzt. Es ist*) jedoch geplant, die beiden Gefälle am Wehr zu Brahnau zu vereinigen und mittels einer Turbinenanlage vorerst zum Betriebe der Schleuse zu Brahemünde und zur Beleuchtung der anschließenden Hafenanlagen auszunutzen.
12.	Wehr zu Brahnau.	10,0	Wie vor.	Ist von den sehr wechselnden Wasserständen der Weichsel abhängig, im Mittel etwa 2,0 m.	10 bis 20	
E. In der regulierten unteren Neße von der Küddow bis zur Dragemündung.						
13.	Stauanlage I bei Nowen.	73,5	Schützenwehr mit niederlegbaren Griesständern.	Veränderlich von 0,0 bis 2,5 m.	29 cbm bei mittlerem Niedrigwasser, 54 cbm bei Mittelwasser.	Die in die Neße eingebauten 4 Stauanlagen (Wehr und Schleuse) werden zur Zeit nur zur Hebung des Wasserspiegels für die Landwirtschaft gebraucht, wenn Niedrigwasserstände vorhanden sind, bei Mittelwasser aber wird der Fluß freigelegt. Die dort sich bildenden Gefälle können daher für Kraftzwecke nicht ausgenutzt werden. Dies würde erst möglich sein, wenn eine vollständige Kanalisierung unter Einlegung von noch 4 Stauanlagen erfolgen sollte, wie nach dem Entwurf für den Ausbau der Wasserstraße Weichsel-Warthe beabsichtigt ist.
14.	Stauanlage II oberhalb Czarnikau.	90,2	Wie vor.			
15.	Stauanlage III bei Neuhöfen	110,8	Wie vor.			
16.	Stauanlage IV bei Draßig.	133,7	Wie vor.			

Anlage 7 c.

Der Wasserbauinspektor.

J. Nr. 660.

Bromberg, den 4. März 1907.

Auf das gefällige Schreiben vom 9. Februar d. J. erwidere ich ergebenst, daß von der Aufstauung des Goplo-Sees und Pakosch-Sees zur Speisung des Bromberger Kanals nach gründlicher Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse endgültig Abstand genommen worden ist.

Dagegen ist der Ausbau der Wasserstraße von der kanalisierten oberen Neße (vom Woliger See abzweigend) nach dem Jollusch-See im Jahre 1904 zum Abschluß gekommen. Es wird der Wasserspiegel des Jollusch-Sees durch die Schleuse bei Ostrowiec auf Ord. + 75,56 N. N. und der Wasserspiegel des Ostrowiecer Sees durch die Schleuse bei Boycin auf Ord. + 74,90 N. N. gehalten. Die Größe des Jollusch-Sees beträgt rund 65 ha, die des Ostrowiecer Sees rund 168 ha. Nimmt man an, daß die Seen zur Abgabe von Speisewasser so weit gesenkt werden können, bis der Sommerstau bei Labischin + 74,51 N. N. (= + 3,84 m. a. P.) erreicht ist, so würde, abgesehen von der durch Verdunstung verloren gehenden Wassermenge des Jollusch-Sees, bei einem Wasserstande von + 76,56 N. N. 650 000 (75,56—74,51) = rund 276 000 cbm, und aus dem Ostrowiecer See bei einem Wasserstande von 74,90 N. N. 1 680 000 (74,90—74,51) = rund 638 000 »
zusammen 914 000 cbm

Wasser zur Speisung des Bromberger Kanals abgeben können.

(Unterschrift)

*) Ist inzwischen geschehen.

Anlage 7 c.

Lit. Ce
Nr. 3.

Abchrift aus dem Aktenstück des Mel. Bauamtes Bromberg,
betr. Seesenkungen.

Senkung des Kloster-Sees bei Tremessen, Kreis Mogilno (Neugebiet).

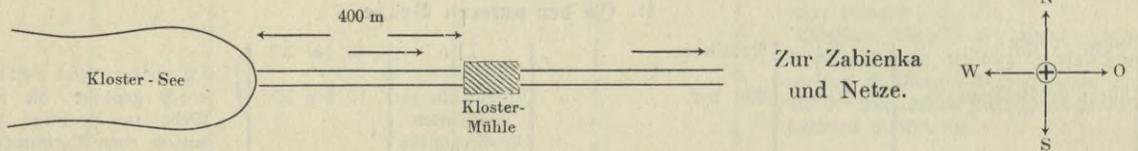
Beginn der Senkung 1889.

Die Seefläche beträgt 8,7 ha. Das Niederschlagsgebiet ist 16,1 qkm groß.

An Zufluß ist gerechnet:

Hohes Frühjahr-Hochwasser.....	70 sec./Lit./qkm.
Mittleres » » :	35 »
» Sommer-Wasser	7 »
Niedrigwasser	4 »

Erläut. Bericht vom 14. 4. 1891.



Die Größe des Beteiligungsgebietes = 163 ha (bzw. 199 ha).

Geplant: Senkung des Mühlengerinnes um 1,27 m.

Kosten: 50 000 M für 200 ha Fläche = 250 M für 1 ha Fläche.

In den 50 000 M stecken 20 000 M für Mühlenentschädigung.

Es wurden 10 000 M Subvention beantragt; die Provinz lehnte es aber vorläufig ab.

Im Jahre 1893 wurde der Entwurf fallen gelassen.

Wiederaufnahme im Jahre 1899 als vereinfachter Entwurf.

Hiernach stellten sich die Gesamtkosten auf 10 000 M.

Davon 6 000 M für Mühlenentschädigung.

Im Jahre 1901 wurden die Arbeiten übertragen und im Oktober 1902 beendet.

Im Jahre 1903 entstand eine Verwaltungsstreitklage der Brauereien, die Wasser aus dem See entnehmen.

Lit. Ce
Nr. 4.

Blott-See, Kreis Kolmar (Chodzieren) bei Brodden (östlich Schneidemühl).

Erläut. Bericht vom 5. 5. 1876.

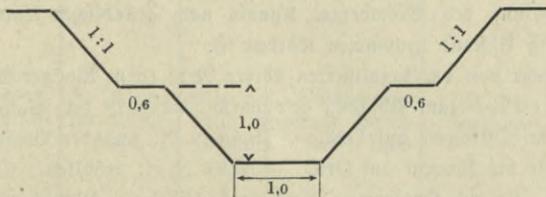
Größe der Seefläche 11,6 ha.

Bei H.W. werden 102 ha überschwemmt, 64 ha zu naß.

Stellenweise bis 2 m Wassertiefe.

Der Seeboden selbst ist nicht kulturfähig.

Sohle des Abzugsgrabens = Seeboden = + 88,7.



Niederschlagsgebiet des Sees 0,155 Quadratmeilen.

Gefälle des Grabens 1 : 5 000.

Der Kostenaufwand betrug 15 000 M, diese sind auf 166 ha verbesserte Wiese zu verteilen.

Einzelpreise u. a.:

1. Für Erdaushub und seitliche Ablagerung: 40 bis 45 Pf. pro cbm.
2. 1 qm Rasen abzuheben und in Verband neuzusetzen: 10 Pf. pro qm.

Die Seesenkung erfolgte im Jahre 1879.

Im Jahre 1899 erschien eine erneute Senkung erforderlich; also auch hier Schwierigkeit.

Im Jahre 1902 war von der erneuten Absenkung die Rede.

Vediglich für diese Nacharbeiten wurden bewilligt: vom Staat 1 500 M.

Anlage 8.**Das Flußgebiet der Lobsonka.****A. Allgemeines.**

Die Lobsonka mündet bei Regtal in die Nege; bei der Mündungsstelle, bei welcher die Talhöhe auf etwa + 43,4 m über Meer liegt, besitzt die Lobsonka ein Niederschlagsgebiet von 1 061 qkm. Tafel 1 und 9.

Als wichtige Nebenflüsse münden in die Lobsonka

1. die Subscza unterhalb Lobsens auf Talhöhe + 88 m;
2. die Orla unterhalb Wirsiß auf Talhöhe + 58 m.

Die Einzelgrößen der Niederschlagsgebiete sind aus Anlage 8a, 8b zu erkennen.

Nach Maßgabe der Größe des Niederschlagsgebiets kommen für Wasserkraftgewinnung insbesondere die Lobsonka und die Orla in Betracht, während die Subscza wegen ihres beziehentlich kleineren Gebiets und wegen des streckenweise ungünstigen Gefälles an Bedeutung viel niedriger einzuschätzen ist.

Die Flüsse, welche vom pommerischen Landrücken nach Süden entwässern, und zu denen auch die Lobsonka mit ihren Nebenflüssen gehört, zeigen allgemein die Eigentümlichkeit, daß sie einen gefällreichen Unterlauf besitzen, während der Oberlauf beziehentlich flach gestaltet ist und meistens eine Seenplatte trägt. Diese Eigentümlichkeit besitzen wesentlich auch die Lobsonka und die Orla; beide haben einen steilen Unterlauf, und zwar die Lobsonka trotz ihres größeren Gebiets in noch höherem Maße, als die Orla; eine eigentliche Seenplatte besitzt allerdings nur die Orla bei Wandenburg und Witoslaw (1,2 Prozent ihres N. G.), während der Oberlauf der Lobsonka seenarm ist. Seenreich ist anderseits der Oberlauf der Subscza.

Die beziehentlich größte Bedeutung für Wasserkraftgewinnung besitzt im Bereich des Lobsonka-gebiets der Unterlauf des Hauptflusses Lobsonka, gerechnet von der Mündung der Subscza (+ 88 m) an bis zur Einmündung der Orla (+ 58 m), ferner die Strecke unterhalb der Orlamündung bis etwa hinunter zu + 55 m am Rande des Regtales bei Wiesenau.

Insbesondere die Hauptstrecke von der Subscza bis zur Orla besitzt folgende günstige Eigenschaften:

- a) Sie vereinigt auf beziehentlich kurzer Strecke ein großes Gefälle, nämlich 30 m Gefälle auf etwa 14 km Talweg (Talgefälle 1 : 470).
- b) Sie besitzt ein beziehentlich großes Niederschlagsgebiet; dasselbe wächst von 504 qkm (unterhalb der Subscza) auf 661 qkm (oberhalb der Orla).
- c) Landwirtschaftliche oder andere Interessen, welche beeinflusst werden könnten, kommen höchstens ganz unbedeutend in Frage.
- d) Die Seen des Subscza-Gebiets bieten die günstige Möglichkeit, die Wassermengen im Unterlauf der Lobsonka künstlich auszugleichen, namentlich um das Niedrigwasser zu vergrößern.
- e) Die Talverhältnisse der angegebenen Unterlaufstrecke gestatten hohen Aufstau ohne große Schwierigkeiten, so daß im Unterlauf ein großes Staubecken hergestellt werden kann.

In dem nachfolgenden Abschnitt C werden hinsichtlich der Wasserkraftgewinnung auf der erwähnten Unterlaufstrecke der Lobsonka (von der Subscza an abwärts) Ausbauvorschläge gemacht, die sich teilweise gegenseitig ausschließen; sie erstrecken sich auf den künstlichen Ausgleich der Wassermengen und auf die Herstellung der Gefällstufen zur unmittelbaren Gewinnung der Wasserkraft. Es soll schon hier betont werden, daß für den Vorschlag K₁₀, der die beziehentlich beste Wasserkraftmöglichkeit an der Lobsonka sein dürfte, in jüngerer Zeit bereits nähere Vorarbeiten ausgeführt worden sind. Der Vorschlag K₁₀ umfaßt die Herstellung eines großen Staubeckens mit unmittelbar anschließendem Kraftwerk (Elektrizitätswerk) dicht oberhalb Wirsiß bei Dobbertin. Trägerin des Unternehmens ist die G. m. b. H. »Talsperre und Elektrische Zentrale Wirsiß«.

Bisher bestehen an der Lobsonka nach den Mühlenbogen 4 Wasserkraftwerke mit etwa 175 P. K. Nutzleistung.

Die Orla besitzt vom Witoslawer See ab (+ 104 m bei 216,4 qkm N. G.) bis zu ihrer Einmündung in die Lobsonka (+ 58 m mit 372 qkm N. G.) einen für Wasserkraftgewinnung günstigen Unterlauf. Anscheinend ist die Abflußmenge der Orla beziehentlich etwas größer, als diejenige der unteren Lobsonka; auch hat die Orla der Lobsonka gegenüber den Vorzug, daß sie erhebliche Seen besitzt. Nach den Mühlenbogen sind an der Orla, namentlich am Unterlauf, heute 8 Kraftwerke mit zusammen etwa 116 P. K. Nutzleistung vorhanden; diese Werke (Mühlen) scheinen durchweg nicht unbedeutend zu sein.

Im ganzen weist das Gebiet der Lobsonka nach den Mühlenbogen (Anlage 8a) 19 Wasserkraftwerke mit zusammen 390 P. K. Nutzleistung auf.

Das beim Meliorationsbauamt in Bromberg vorgefundene Wasserbuch (jetzt beim Meliorationsbauamt in Czarnikau befindlich) der Lobsonka hebt hervor, daß das N. G. der Lobsonka und Orla überwiegend aus mäßig durchlässigem Ackerboden besteht (bei der Orla 91 Prozent). Vorherrschend ist Geschiebemergel.

Die Mühlen der Lobsonka klagen über ungenügende Räumung des Flußbettes, namentlich vom Pflanzenwuchs, die Mühlen der Orla über starke Schädigung, die ihnen durch die landwirtschaftliche Veriefelung entsteht.

B. Der Abflußvorgang.

Als Unterlagen für die Beurteilung des Abflußvorganges der Lobsonka wurden folgende Dinge benutzt:

- a) Die Pegelstände beim Pegel der Lobsonka an der Eisenbahnbrücke in Nehtal — 1004 qkm N. G. — Pegelstände für die Jahre 1898, 1899, 1900, 1901 (Anlage 8c).
- b) 7 Wassermengenmessungen, die an der nämlichen Stelle in den Jahren 1896, 1902, 1903, 1904 ausgeführt worden sind (Anlage 8d).

Aus den 7 Messungen wurde eine Wassermengenlinie gezeichnet (Anlage 8e). Mit deren Hilfe wurden nach den Pegelständen die mittleren Monatsmengen festgestellt; die Ergebnisse für die Jahre 1898, 1899, 1900, 1901 sind in den Anlagen 8f bis 8i dargestellt. Bei den erwähnten Vorarbeiten für das Wirfitzer Unternehmen wurden die Berechnungen auch auf die Jahre 1902 bis 1905 ausgedehnt. Der mittlere Jahresabfluß (Anlage 8k, 8l) beträgt nach diesem Berechnungsgang für das Jahr

1898	4,6 sec./Lit./qkm,	1902	3,4 sec./Lit./qkm,
1899	3,2 »	1903	3,8 »
1900	2,5 »	1904	2,8 »
1901	1,8 »	1905	5,2 » ;

hierbei sank das Monatsmittel in dem abflußärmsten Jahre 1901 auf 1,2 sec./Lit./qkm.

Bei dem genaueren Eingehen auf die Wassermengenfrage stellte sich nun heraus, daß der so durchgeführte Berechnungsgang nicht einwandfrei war.

Die erwähnte Unsicherheit ist, wie viele anderen Erscheinungen, auf mehrere Störungen zurückzuführen, denen die Wasserbeobachtungen bei Nehtal ausgesetzt sind. Diese Störungen beruhen namentlich auf zwei Umständen:

- a) Unterhalb der Pegelstelle fließt die Lobsonka durch eine sehr flache Niederung; hier tritt regelmäßig, etwa mit Mai beginnend, eine starke Verkrautung auf, welche den Pegelstand hebt, ohne daß die Wassermenge wächst. Andererseits findet in einem Teil der Unterlaufstrecke, etwa Mitte Juni, eine Auskrautung statt, wonach aber meistens die Verkrautung wieder neu erscheint.
- b) Der Pegel steht im Bereich der Rieselwiesen bei Nehtal; für die Veriefelung wird etwa von Mai bis Juni, sowie von Juli bis August der Lobsonka oberhalb des Pegels Wasser entzogen, welches, wenn überhaupt, so erst unterhalb des Pegels wieder zur Lobsonka zurückgelangt.

Hiernach geben die abgelesenen Pegelstände der Sommermonate kein richtiges Bild der natürlichen Schwankung des Wassers; zeitweise steht der Pegel höher als er sollte — infolge der Verkrautung —, zeitweise tiefer — infolge der Rieselung.

Die Hebung durch die Verkrautung ist durch folgende zwei Messungen deutlich erwiesen:

- a) am 9. Juli 1904 wurden bei 0,86 m Pegelstand 1,74 sec./cbm, d. i. 1,7 sec./Lit./qkm, gemessen,
- b) am 27. Juli 1905 bei 1,00 m Pegelstand 3,57 sec./cbm, d. i. 3,6 sec./Lit./qkm.

Diese zwei Messungen fanden während der Verkrautung statt. Überträgt man die zwei Messungen in die Darstellung (Anlage 8e), so zeigt sich, daß die Verkrautung das Wasser um etwa

0,4 bis 0,5 m gehoben hat im Vergleich mit den sieben Messungen, aus denen die Wassermengenlinie auf Anlage 8e gemittelt wurde.

Dabei ist zu beachten, daß diese sieben Messungen in der Zeit zwischen September und April stattfanden, also wesentlich in der Winterzeit, in der die Verkrautung keinen oder wenigstens keinen großen Einfluß gehabt hat.

Daß die Pegelstände bei Nehtal namentlich in den Sommermonaten eine erhebliche Störung durch die erwähnten Einflüsse erfahren, erkennt man leicht, wenn man die täglichen Schwankungen bei Nehtal vergleicht mit den entsprechenden Schwankungen bei benachbarten Wasserläufen; die Schwankungslinien der letzteren zeigen einen übereinstimmenden gleichartigen Verlauf, diejenige bei Nehtal verhält sich aber ganz anders und sehr sprunghaft (Anlage 8m).

Wie gesagt wurde, erfahren die Wasserstände bei Nehtal im Sommer einerseits eine künstliche Hebung, andererseits eine künstliche Senkung. Man könnte vermuten, daß sich die Einflüsse gegenseitig aufheben, daß also die ermittelten Wassermengen ganz oder nahezu richtig seien.

Letzteres scheint nun aber nicht der Fall zu sein; denn in den Sommermonaten sind die bisher ermittelten Abflußwerte, d. h. die Niedrigwasserwerte, bei der Lobsonka nicht unerheblich größer, als bei den Nachbarflüssen, was durch äußere Umstände nicht begründet erscheint.

Hiernach sind aller Wahrscheinlichkeit nach in den Sommermonaten die Wassermengen kleiner gewesen, als bisher ermittelt worden ist.

In der Reihe der untersuchten Jahre ist das Jahr 1901 das abflußärmste und ungünstigste gewesen, ebenso wie bei allen benachbarten Flußgebieten. Die bisher ermittelten Abflußzahlen für 1901 sind auf Anlage 8h zu ersehen. Mit Rücksicht auf die besprochenen Dinge sollen die monatlichen Abflußzahlen des Sommers angemessen vermindert werden und hiernach folgende Abflußzahlen als zutreffend gelten:

1901 Januar	2,5	Mai	1,2	September	1,3
Februar	2,4	Juni	1,2	Oktober	1,4
März	2,2	Juli	1,2	November	1,5
April	1,9	August	1,2	Dezember	2,3

im Mittel: 1,7 sec./Lit./qkm.

Die entsprechende jährliche Abflußhöhe ist 54 mm. Diese ist auffallend klein im Vergleich mit der Regenhöhe des Jahres 1901, die im Lobsonkagebiet etwa 250 mm betrug, zumal, da das Flußgebiet ziemlich dichten Boden besitzt.

Die bisherigen genaueren Untersuchungen haben nun gezeigt, daß der künstliche Wasserausgleich im Lobsonkagebiet, namentlich bei Herstellung des Staubeckens oberhalb Wirsiß (s. später), es ermöglicht, Wasser aus den wasserreicheren Jahren 1900 in das ungewöhnlich ungünstige Jahr 1901 zu übernehmen und dadurch in dem Jahre 1901 das Mittel von 2,0 sec./Lit./qkm ganz oder annähernd zu erreichen. Insbesondere würde dabei das erwähnte Staubecken groß genug sein, um eine gleichmäßige Abgabe der 2,0 sec./Lit./qkm zu sichern.

Es erscheint nun aber angemessen, daß man den etwaigen Wasserkraftunternehmungen mehr als 2,0 sec./Lit. zugrunde legt, um den fast in allen Jahren vorhandenen Überschuf zu verwerten zu können. Bis auf weiteres wird empfohlen, die Werke an der Lobsonka auf 3 sec./Lit./qkm oder mehr einzurichten. Dies erscheint unter anderem dadurch gerechtfertigt, daß die an der Lobsonka bei 522 qkm N. G. gelegene Mühle Carlsbad sich auf 3,3 sec./Lit. eingerichtet hat, und daß sie hierbei nur wenige Monate lang in wasserärmeren Jahren Wassermangel hat*).

Das Wasserbuch der Lobsonka (bei dem Meliorationsbauamt in Czarnikau) gibt für die Lobsonka an:

M. W.	2,4 sec./Lit./qkm
M. H. W.	20,0 »
H. H. W.	40,0 »

Wenn nach dem vorigen die Wasserzahlen der Lobsonka kleiner sind, als diejenigen der übrigen Flüsse, die gleichfalls vom pommerischen Höhenrücken herabkommen (z. B. Rüdow, Brahe), so ist dies dadurch zu erklären, daß das Gebiet der Lobsonka nicht bis auf den besonders regenreichen Kamm des Höhenrückens hinaufreicht.

Die Wassermengen der Orla (Nebenfluß der Lobsonka) scheinen nach den Mühlenbogen etwas größer zu sein, als diejenigen der Lobsonka; für das M. W. ergeben sich dabei Werte von anscheinend mehr als 3,0 sec./Lit./qkm, vielleicht sogar 5,0 sec./Lit./qkm; wenigstens hat sich eine Mühle auf 5,0 sec./Lit./qkm eingerichtet, und sie gibt an, daß sie während $\frac{1}{3}$ des Jahres genug Wasser hat.

Das N.W. der Orla sinkt nach den Mühlenbogen kaum unter 1,0 sec./Lit./qkm.

*) Seit dem Jahre 1906 sind die Wassermengen bei der Mühle Carlsbad täglich gemessen worden; diese Messungen bestätigen, daß eine Betriebswassermenge von 3 sec./Lit./qkm angemessen ist.

C. Wassermengenausgleich und Wasserkraftgewinnung.

I. An der Lobszonka.

a. Der Wassermengenausgleich.

Die genaueren Untersuchungen für das Wirziger Unternehmen haben ergeben, daß ein Wasserspeicher von annähernd 6 Millionen cbm erforderlich ist, um die Einrichtung der Wasserkraftwerke auf einen ununterbrochenen Zufluß von etwa 3,0 sec./Lit./qkm (oder auch mehr) zu rechtfertigen.

Das Gebiet der Lobszonka bietet nun zwei Möglichkeiten für die Schaffung eines Wasserspeichers von annähernd 6 Millionen cbm Wasser, nämlich:

1. Zurückhaltung des Wassers in den Seen des oberen Lubcza-Gebiets;
2. Schaffung eines künstlichen Staubeckens mit hohem Staudamm im Lobszonkatal oberhalb Wirsiß.

Diese beiden Möglichkeiten können sowohl für sich allein, wie auch zusammen in Frage kommen.

Die Möglichkeit 1 hat den Vorzug, daß der Wassermengenausgleich einer längeren Flußstrecke und somit einer größeren Gefällhöhe Nutzen bringt, als die Möglichkeit 2.

Andererseits hat die Möglichkeit 2. nach den bisherigen Erfahrungen einstweilen den Vorzug der Einfachheit.

Der größte der bei 1 in Frage kommenden Seen ist der Stryewo-See; er liegt auf + 102 m über Meer, hat etwa 2 qkm Fläche und wird aus 80 qkm N. G. gespeist. Will man, was möglich erscheint, die annähernd 6 Millionen cbm Stauinhalt allein im Stryewo-See gewinnen, so müßte man annähernd 3 m Spiegelschwankung einrichten. Da der Ablauf des Sees stärkeres Gefälle besitzt, so können die 3 m teilweise unter der heutigen Spiegelhöhe gewonnen werden. Die 80 qkm N. G. geben in 1 Jahr erheblich mehr als 6 Millionen cbm Wasser ab. Die Ufer des Sees sind durchweg steil.

Die Verwirklichung der Möglichkeit 2 wird durch das erwähnte Wirziger Unternehmen geplant*). Dabei soll bei Talsohle + 66,5 m (bei 618 qkm N. G.), etwa 2 km oberhalb Wirsiß, ein hoher Staudamm gebaut werden. Der höchste Stauspiegel liegt auf + 81 m. Nach den Höhenlinien beträgt hierfür der Stauinhalt 9,35 Millionen cbm (Anlage 8n).

Die 9,35 Millionen cbm gehen über die benötigten 6 Millionen cbm hinaus. Dies ist deswegen nötig, weil das Kraftwerk (welches an das Staubecken anzuschließen ist — siehe später) auch beim niedrigsten Wasserstand noch angemessenes Gefälle haben muß. Es kann angenommen werden, daß der Inhalt zwischen + 75 m und + 81 m, d. i. 6,15 Millionen cbm, für den Ausgleich bestimmt ist, so daß also der Arbeitsspiegel nicht unter + 75 m sinkt.

Das Tal hat eine für die Schaffung des Staubeckens günstige Gestaltung. Die Untersuchungen haben ergeben, daß auch in geologischer Hinsicht günstige Verhältnisse vorhanden sind; die Talhänge bestehen aus Geschiebemergel.

Die Bauverhältnisse des etwa 250 m langen Staudammes sind in Anlage 8o skizzenhaft angedeutet, selbstverständlich ohne Festlegung des baulichen Entwurfs, der genauere Vorarbeiten erfordert*).

Die Mühle in Klafte wird durch das Staubecken unter Wasser gesetzt.

Wenn in der angegebenen Weise künstliche Wasseraufspeicherung im Gebiet der Lobszonka verwirklicht wird, so erfährt durch diese die Regeschiffahrt eine große Verbesserung; diese läßt sich in Zahlen deutlich nachweisen, und es dürfte angemessen sein, wenn der Staat sich dementsprechend an den Kosten der Wasseraufspeicherung beteiligt.

Hinsichtlich der Wasserlieferung für die Lobszonka sei noch folgendes gesagt:

Es erscheint möglich, oberhalb der Lubczamündung Wasser der Orla von Osten her in das Tal der Lobszonka überzuleiten. Dies kann geschehen:

entweder auf der Höhe + 102 m bis 104 m durch Verbindung des Runowo-Sees (Orla) mit dem Stryewo-See (Lubcza-Lobszonka),

oder wirksamer derart (vgl. rote Linie auf Anlage 8b), daß man von dem Witošlawer See (Orla) einen Kanal auf etwa + 100 m nach Westen führt durch die fast wagerechte Talmulde, die zwischen Dembno und Klein-Štienice liegt.

b. Die Wasserkraftgewinnung.

Als Betriebswasser werden im Einklang mit Abschnitt B 3 sec./Lit./qkm angenommen.

*) Durch die Vorarbeiten der jüngsten Zeit ist die Entwurfsform des Staubeckens des Kraftwerks genau festgelegt worden; zur Zeit der Drucklegung des Berichts wird der Entwurf landespolizeilich geprüft.

1. Erste Möglichkeit: Wasserauffspeicherung in den Seen des Lubczagebiets.

(Vgl. oben bei a.)

Hierfür werden die nachfolgend besprochenen Ausbauförmn I und II aufgestellt. Ein Kraftnachweis für die Strecken oberhalb der Lubczamündung findet nicht statt.

Ausbauförmn I. (Rote Eintragungen auf Karte 5, Anlage 15 Blatt 16.)

Tafel 9 Abb. 2.

Es soll ein möglichst großes Gefälle an einem einzigen Punkt vereinigt werden. Hierbei wird das Gefälle von der Lubcza (+ 88 m) bis hinunter zur Talhöhe + 55 m auf zwei Kraftwerke K_1 (rot) und K_2 (rot) verteilt.

Kraftwerk K_1 (rot).

Das bei Talhöhe + 60 m unterhalb Wirsiß gelegene Werk umfaßt das Gefälle bis hinauf zur Höhe + 88 m.

Anlaß zu diesem Vorschlage bietet der Umstand, daß nordöstlich von Wirsiß, westlich und südwestlich von Glesno, eine zwischen etwa + 85 m und + 90 m liegende langgestreckte Geländemulde vorhanden ist, welche den großen Bogen der Lobsonka abschneidet und die passende Möglichkeit zur Führung eines Triebwerkanals bietet.

Das Werk soll folgende Anlage erhalten:

Bei Talhöhe + 80 m wird ein Staudamm gebaut, der den Wasserspiegel auf + 87 m hebt. Die Lubczamündung liegt auf + 88 m; zur Sicherheit wurde jedoch der Stau bis auf weiteres nur bis + 87 m angelegt unter anderem wegen des flachen Unterlaufs der Lubcza.

Aus dem Stau + 87 m zeigt ein Kanal nach Osten ab, welcher die erwähnte Mulde durchzieht und in der Nähe des Werkes K_1 (rot) endigt. Dasselbst bietet sich bequeme Gelegenheit, in einer vorhandenen Talmulde einen Tagesweiher dicht beim Werk K_1 anzulegen. Die unmittelbare Zuleitung des Wassers zu dem Werk K_1 erfolgt durch ein Druckrohr, die Ableitung zur Lobsonka durch einen Untergraben.

Das Rohgefälle des Werkes beträgt $87 - 60 = 27$ m; das Nutzgefälle etwa 26 m.

Der Staudamm bei + 80 m beherrscht 530 qkm N. G., entsprechend einer Wassermenge von $530 \cdot 3 = 1590$ sec./Lit., welche durch die Seitengebiete des Kanals noch vergrößert wird. Die Nutzleistung auf der Turbinenwelle beträgt 413 P. K.

Kraftwerk K_2 (rot).

Dasselbe vereinigt das Gefälle von Talhöhe + 60 m bis + 55 m. Das Werk selbst liegt bei + 55 m bei Wiesenau am Talrande der Nege.

750 m unterhalb des Werkes K_1 wird ein Wehr gebaut, das Wasser der Orla wird durch einen kurzen Kanal oberhalb des Wehres zugeleitet, wenn es nicht besser erscheint, das Wehr unterhalb der Orlamündung anzulegen. Das Wasser wird am rechten Ufer durch einen Kanal talabwärts geführt zum Werk K_2 .

Das Rohgefälle beträgt $60 - 55 = 5$ m. Das Nutzgefälle etwa 4,5 m. Das Niederschlagsgebiet einschließlich der Orla = 372 qkm beträgt 1032 qkm. Da auch im Orlagebiet auf Wasserausgleich gerechnet werden kann, so kann als Wassermenge gelten $1032 \cdot 3 = 3096$ sec./Lit. Hiernach beträgt die Nutzleistung des Werkes K_2 139 P. K.

Die Herstellung des Werkes K_1 erfordert, daß die auf der ausgebauten Strecke liegenden Mühlen, insbesondere diejenigen bei Wirsiß, ausgeschaltet werden.

Ausbauförmn II. (Grüne Eintragungen auf Karte 5, Anlage 15 Blatt 17.)

Tafel 9 Abb. 1.

Diese sieht an Stelle des Werkes K_1 (rot) — vgl. vorigen Abschnitt — mehrere Einzelstufen im Tal der Lobsonka vor, so daß die vorhandenen Mühlen bestehen bleiben können.

Kraftwerk K_1 (grün).

Dasselbe umfaßt das Gefälle von der Lubcza, d. h. zur Sicherheit von der Höhe + 87 m, bis zur Höhe + 70 m bei Klafke, wo das Kraftwerk K_1 (grün) liegen würde.

Auf Talhöhe + 74 m wird ein Staudamm gebaut, der bis Höhe + 87 m zurückstaut. Von dem Staudamm aus wird das Wasser durch einen Kanal am linken Ufer zu dem Werk K_1 (grün) geführt.

Der Staudamm beherrscht 537 qkm N. G., entsprechend $537 \cdot 3 = 1611$ sec./Lit. Das Rohgefälle ist $87 - 70 = 17$, das Nutzgefälle etwa 16,5 m. Also beträgt die Nutzleistung des Werkes K_1 (grün): 266 P. K.

Kraftwerk K_2 (grün).

Bis auf weiteres wird angenommen, daß das Gefälle der Klafke-Mühle in die Werke K_1 und K_2 aufgenommen wird, was man aber mit entsprechender Änderung auch unterlassen kann.

Unter der genannten Annahme vereinigt Werk K_2 (grün) das Gefälle von + 70 m bis + 65 m. Beim letzteren Punkte, dicht oberhalb Wirsiß, liegt das Kraftwerk. Hierfür wird bei Talhöhe + 67 m ein Staudamm gebaut, der bis + 70 m zurückstaut; dem Stauraum wird auch das Wasser des Okolinehgrabens zugeführt.

Am linken Ufer wird ein Kanal nach Süden abgeleitet, der das Wasser zum Kraftwerk K_2 führt.

Der Staudamm beherrscht 615 qkm N. G., entsprechend $615 \cdot 3 = 1845$ sec./Lit. Das Rohgefälle ist $70 - 65 = 5$ m, das Nutzgefälle etwa 4,75 m. Die Nutzleistung beträgt 88 P. K.

Die Gefällstrecke + 65 m bis + 60 m bei Wirsiß.

Bis auf weiteres wird angenommen, daß die hier vorhandene Mühle bestehen bleibt. Dieselbe dürfte allerdings in ihrer gegenwärtigen Form keine vollkommene Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft darstellen. Bei vollkommenem Ausbau, der allerdings durch die Stadtanlage erschwert erscheint, dürfte die Strecke etwa 80 P. K. bereitstellen.

Kraftwerk K_2 (rot).

Daselbe erhält bei der Ausbauform II die nämliche Anlage, wie bei I, mit einer Nutzleistung von 139 P. K.

2. Zweite Möglichkeit: Wasserauffpeicherung in dem Staubecken oberhalb Wirsiß bei Dobbertin.

(Gelbe Eintragungen auf Karte 5, Anlage 15 Blatt 16.)

(Vgl. oben bei a.)

Es werden die unter a angenommenen Verhältnisse des Staubeckens vorausgesetzt.

Kraftwerk K_{10} in Verbindung mit dem Staubecken.

Die Schaffung dieses Kraftwerkes ist die Absicht der unter A. genannten Wirsißer Gesellschaft*).

Der Staudamm steht bei Talsohle + 66,5 m. Unmittelbar am Fuße des Staudammes wird das Kraftwerk K_{10} hergestellt, und zwar so, daß es das Gefälle bis zur Talhöhe + 65,2 m gewinnt. Dies soll geschehen mittels eines Untergrabens. Auf diese Weise endigt die Gefällstrecke des Werkes K_{10} ebenso wie diejenige des Werkes K_2 (grün), unmittelbar oberhalb Wirsiß.

Im Einklang mit dem früheren dient der Stauraum zwischen + 81 m und + 75 m (in trockenen Jahren aber auch noch mehr) als Ausgleichinhalt. Das mittlere Nutzgefälle beträgt etwa 12,85 m.

Der Staudamm beherrscht 618 qkm (falls man nicht noch den von Westen herkommenden Bach mitnimmt) entsprechend einer Wassermenge von $618 \cdot 3 = 1854$ sec./Lit. Also beträgt die Nutzleistung des Werkes K_{10} : 238 P. K.

Die Gefällstrecke von der Lubseza bis hinab zum Staubecken-Kraftwerk K_{11} .

Im Einklang mit dem früheren kommt das Gefälle unterhalb der Höhe + 87 m in Betracht. Von dieser aus steht das Gefälle bereit bis hinunter zum jeweiligen Wasserpiegel des Staubeckens, dessen mittlere Höhe auf etwa + 78 m liegt. Es erscheint möglich, das jeweilig bereitstehende Gefälle in einem Kraftwerk K_{11} auszunutzen; daselbe müßte neben der Talhöhe + 75 m angelegt werden, bis zu welcher der niedrigste Stauspiegel reicht, aber derart, daß die Turbinen über dem höchsten Stauspiegel + 81 m liegen, und daß sie das unter + 81 m befindliche Gefälle durch Saugrohre verwerten. Bei dieser Anordnung, deren etwaige Einzelheiten hier nicht näher angegeben werden sollen, beträgt das Rohgefälle des Werkes K_{11} im Mittel $87 - 78 = 9$ m, schwankend zwischen 6 und 12 m, das mittlere Nutzgefälle etwa 8,7 m.

Immerhin haben die angegebenen Verhältnisse zur Folge, daß der Bau und der Betrieb des Werkes K_{11} mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Dazu kommt, daß das Werk K_{11} mit einem nicht ausgeglichenen Zufluß zu rechnen hat, wenn man nicht neben der Herstellung des Staubeckens bei Wirsiß gleichzeitig die Wasserauffpeicherung in den Lubseza-Seen einrichtet. Immerhin kann die Einrichtung auf 2,8 sec./Lit./qkm angemessen erscheinen bei Beachtung des Umstandes, daß die gut arbeitende Carlsbachmühle sich auf 3,3 sec./Lit./qkm eingerichtet hat.

Das Werk K_{11} beherrscht etwa 530 qkm N. G., entsprechend einer Wassermenge von $530 \cdot 2,8 = 1500$ sec./Lit. Danach beträgt die Nutzleistung 130 P. K. Diese ist allerdings niedriger zu bewerten, als die übrigen oben nachgewiesenen Nutzleistungen.

Die Gefällstrecke zwischen + 65 m und + 60 m.

Für diese gilt das nämliche, was oben bei 1 unter Ausbauform II gesagt wurde. Die mögliche Nutzleistung beträgt also 80 P. K.

*) Vgl. Fußnote Seite 70.

Kraftwerk K₂ (rot).

Dasfelbe kann hier genau fo eingerichtet werden, wie oben bei 1. Ausbauforn I; die Nutzleistung beträgt also 139 P. K.

Die vorstehend ermittelten Nutzleistungen find in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Kraftwerk bzw. Strecke	Nutzleistung in P. K.		
	1. Ausgleich durch die Seen der Lubcsza		2. Staubecken bei Dobbertin (Wirfig)
	Ausbau- form I	Ausbau- form II	
K ₁ rot.....	413	—	—
K ₁ grün.....	—	266	—
K ₂ grün.....	—	88	—
K ₁₀	—	—	238
K ₁₁	—	—	130*
Von + 65 bis + 60	—	80	80
K ₂ rot.....	139	139	139
Im ganzen P. K...	552	573	587

*) Weniger hoch zu bewerten.

Die Leistung K₁₀ = 238 P. K. ist diejenige des Werkes, dessen Ausführung von der Wirfiger Gesellschaft geplant wird. Bei den bisherigen Sonderbearbeitungen ist die Kraft auf 696 P. K. statt 238 P. K. festgestellt worden, indem die Kraft auf die Zeit von 300 Tagen à 10 Stunden (statt 365 Tage à 24 Stunden) zusammengedrängt angenommen wurde. Die unmittelbare Nähe des Staubeckens gestattet diese Zusammendrängung ohne weiteres.

Die in der Tabelle nachgewiesenen Kräfte liegen nur unterhalb der Lubcszamündung. Als mögliche Nutzleistung soll dabei der Wert von rund 570 P. K. entnommen werden.

Einschließlich der Strecken oberhalb der Lubcsza dürfte das Lobsonkagebiet (ohne Orla, vgl. nachfolgend unter II.) etwa 770 P. K. bereitstellen.

II. An der Orla.

Wie schon in Abschnitt A gesagt wurde, sind an der Orla nach den Mühlenbogen bisher 116 P. K. ausgebaut worden.

Dringend erwünscht ist ein Ausgleich des Wassers. Dazu bieten die Seen des Orlagebiets gute Möglichkeit, von der man Gebrauch machen sollte. Schon die Verhältnisse der bereits bestehenden, durchweg nicht unbedeutenden Mühlen rechtfertigen ein solches Vorgehen. Jedoch lassen sich außerdem an dem schon unter A hervorgehobenen günstigen Unterlauf vom Witoslawer See an abwärts noch mehrere Einzelstufen für Kraftgewinnung ausbauen. Soweit dabei Triebwerffkanäle nötig sind, bietet auch für solche das Tal, wenigstens streckenweise, eine günstige Gestaltung.

Nach Schätzung lassen sich an der Orla 250 P. K. ausbauen.

Auf die Möglichkeit, aus dem Orlagebiet Wasser nach Westen zur Lobsonka künstlich abzuleiten, wurde bei Abschnitt Ia (am Schluß) hingewiesen.

Ferner besteht die Möglichkeit, von der östlich benachbarten Rokitka Wasser zur Orla künstlich überzuleiten. Diese Möglichkeit ist deshalb beachtenswert, weil die Rokitka ein ungünstiger Wasserkraftfluß ist, während der Unterlauf der Orla günstige Ortsverhältnisse bietet.

Im ganzen ist nach dem vorigen; im Gebiet der Lobsonka die Möglichkeit zum Ausbau von 1 020 P. K. vorhanden.

Anlage 9.

Tafel 1.

Die Brahe und die Rüdow.

Die Brahe und die Rüdow sind im Bericht über die Wasserverhältnisse der Provinz Westpreußen (Bericht vom 15. Mai 1902) bereits eingehend behandelt worden und zwar deshalb, weil das Gebiet der beiden Flüsse überwiegend in der Provinz Westpreußen liegt. Der letzte Unterlauf der beiden Flüsse liegt in der Provinz Posen, und zwar:

bei der Brahe 47 km Talweg bei Bromberg und oberhalb,
bei der Rüdow 23 km Talweg bei Schneidemühl.

Auf dieser Strecke von 23 km bildet die Rüdow auf der obersten Länge von 6 km, von Borkendorf bis Koschütz, die Grenze zwischen den Provinzen Posen und Pommern. Bei dem genannten Bericht wurde die Bearbeitung, da die Unterlagen dies genügend gestatteten, auf das gesamte Flußgebiet ausgedehnt, also auch auf die Gebietsteile in der Provinz Posen.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Berichts haben sich nun manche Dinge ergeben, welche zur Ergänzung des obengenannten Berichts erwähnt zu werden verdienen. Diese Dinge werden nachfolgend zusammengestellt.

1. Die Brahe.

Als neue Unterlage betreffend die Brahe wird dem Bericht in Anlage 9a ein Verzeichnis der täglichen sekundlichen Wassermengen der Brahe beigelegt, wie sie von den Bromberger Mühlen in Bromberg (bei 4 526 qkm N. G.) in den 22 Jahren 1881 bis einschließlich 1902 täglich aufgeschrieben worden sind. In der genannten Anlage sind auch die Monatsmittel angegeben.

Tafel 3.

Sowohl die einzelnen Tageswerte wie auch die Monatsmittel sind auf den Blättern Anlage 15 Blatt 20, 21 und 22 und auf Anlage 1g zeichnerisch dargestellt.

Diese Unterlagen haben gezeigt, daß bei der Brahe von den genannten 22 Jahren das Jahr 1901 den kleinsten Gesamtabfluß gehabt hat; er betrug im Jahre 1901: 4,3 sec./Lit./qkm, im Mittel der 22 Jahre 5,7 sec./Lit./qkm. Die 22 einzelnen Jahresmittel sind auf Anlage 1g zeichnerisch dargestellt und angegeben. Die einzelnen Monatsmittel der drei besonders wasserarmen sich folgenden Jahre 1899, 1900, 1901 sind gleichfalls auf Anlage 1g dargestellt.

Das wasserärmste Jahr 1901 brachte auch besonders kleine Monatsmittel. Die einzelnen Monatsmittel dieses Jahres betragen in sec./Lit./qkm:

1901	Januar	.....	4,6	Mai	.....	4,0	September	....	4,2
	Februar	.....	4,6	Juni	.....	3,6	Oktober	.....	4,2
	März	.....	5,8	Juli	.....	2,7	November	....	4,2
	April	.....	5,0	August	.....	2,8	Dezember	....	6,2.

Der erreichte Kleinstwert ist also 2,7 sec./Lit./qkm gewesen, d. i. bei Bromberg 12,0 sec./cbm. In den 22 Jahren hat nur der Juli 1896 einen so niedrigen, bzw. noch niedrigeren Zufluß aufzuweisen. Der Zufluß betrug im Juli 1896 im Mittel 11,6 sec./cbm, d. i. 2,6 sec./Lit./qkm bei einem Jahresmittel von 5,1 sec./Lit./qkm.

Der mittlere Tageswert von 8,1 sec./cbm oder 1,8 sec./Lit./qkm, der am 19. Juli 1901 eintrat, ist der kleinste Tageswert in den 22 Jahren gewesen.

Vergleicht man die genannten Zahlen mit denjenigen, welche beim Bericht »Westpreußen« dem Nachweis der möglichen Kraftgewinnung hinsichtlich der Wassermengen zugrunde gelegt worden sind, so sieht man, daß das Jahr 1901 allerdings nicht ganz so viel Wasser gebracht hat, wie im Bericht »Westpreußen« angenommen wurde. Aber der Unterschied ist so klein, daß man im Hinblick auf die meistens vorhandenen besseren Jahre die mögliche Wasserkraft der Brahe nicht niedriger ansetzen sollte, als im Bericht »Westpreußen« geschehen ist. Insbesondere ist im genannten Bericht für die Mühlen in Bromberg eine Betriebswassermenge von 22 sec./cbm oder 4,8 sec./Lit./qkm in Rechnung gestellt.

Von den im Bericht »Westpreußen« nachgewiesenen Wasserkraften liegen diejenigen unter II./5, 6, 7, 8, 9 ermittelten, zusammen 7860 P. K., in der Provinz Posen.

Inzwischen hat die Königliche Wasserbauverwaltung auch noch unterhalb Bromberg bei Brahnau eine Wasserkraftstufe von etwa 3,8 m Höhe ausgebaut zur Schaffung eines Elektrizitätswerkes für den Schiffahrtsbetrieb. Dieses Gefälle von 3,8 m ist durch Vereinigung der beiden Schiffahrtsstufen erreicht, die bisher unterhalb Bromberg bei Karlsdorf und Brahnau vorhanden waren.

Rechnet man ebenso, wie im Bericht »Westpreußen« unter II. 9 für die Mühlen in Bromberg geschehen ist, 22 sec./cbm Betriebswasser, so stellt die Stufe von 3,8 m Höhe in der Auffassung des genannten Berichtes eine mögliche Nutzleistung von 840 P. K. bereit.

Wie groß die Kraftgewinnung in der nächsten Zukunft sein soll, konnte bei dem gegenwärtigen Stande der Anlage noch nicht festgestellt werden; gegenwärtig beträgt sie 100 P. K. Vielleicht muß von den 840 P. K. ein Abzug deshalb gemacht werden, weil für die Schiffschleuse Wasser benötigt wird*).

Im ganzen beträgt hiernach im Bereich der Provinz Posen die mögliche Wasserkraftgewinnung an der Brahe $7860 + 840 = 8700$ P. K.

Der Betrag von 840 P. K. müßte beim Bericht »Westpreußen« den nachgewiesenen Kraftmengen noch hinzugefügt werden.

Zwei amtliche Berichte aus dem Jahre 1903, betreffend die Wasserkraft der Brahe in der Provinz Posen, werden als Anlagen 9b und 9c beigelegt.

Seit dem Abschluß des Berichtes »Westpreußen« ist im Bereich der in diesem unter II. 8 erwähnten Wasserkraftstrecken in Mühlthal oberhalb Bromberg eine größere Wasserkraftanlage ausgeführt worden, welche seit Juni 1904 für die Erzeugung von Karbid und Kalkstickstoff in Betrieb ist. Eine eingehende Mitteilung über die gegenwärtigen Betriebsverhältnisse des Werkes ist als Anlage 9d beigelegt (Zuschrift des Brandenburgischen Karbidwerkes G. m. b. H. in Berlin vom 22. März 1907).

Das Werk hat 6,3 m Nutzgefälle ausgebaut. Im Einklang mit dem Bericht »Westpreußen« würden für das Werk etwa 21,7 sec./cbm Betriebswasser einzusetzen und die Nutzleistung auf 1370 P. K. zu bemessen sein. Tatsächlich hat man 2 Turbinen von je 945 P. K. angelegt, das Werk also für eine Ausnutzung von 1890 P. K. eingerichtet. Hiernach sind die im Bericht »Westpreußen« ermittelten Kraftbeträge keinesfalls zu hoch berechnet.

In der Anlage 9d werden mehrere Uebelstände beklagt, die für den Wasserkraftbetrieb an der unteren Brahe bestehen. Insbesondere wird gefordert, daß für die Flößerei an der Brahe eine planmäßige Flößereiordnung geschaffen werden soll, ferner wird gefordert, daß der Betrieb der Rieselwiesen unterhalb Mühlhof (vgl. Bericht Westpreußen) planmäßiger und mit wirtschaftlicher Rücksichtnahme auf die Wasserkraftwerke an der unteren Brahe gehandhabt werden soll. In beiden Punkten kann eine erhebliche gemeinwirtschaftliche Verbesserung geschaffen werden; die gestellten Forderungen verdienen weitgehendste Berücksichtigung.

Als weitere Ergänzung zum Bericht »Westpreußen« sind in Anlage 12 die Mühlenbogen der Werke an der unteren Brahe in Crone und in Mühlthal (Zeichen Web_6 , Web_7 und Web_{11}) beigelegt. Die Leistung der zwei Werke Web_6 und Web_7 mit zusammen 300 P. K. wurde beim Bericht »Westpreußen« als gegenwärtige Kraftausnutzung bereits in Rechnung gestellt (gleichzeitig mit den 500 P. K. der Mühlen in Bromberg). Dagegen sind die 100 P. K. aus Brahnau und die 1890 P. K. aus Mühlthal daselbst noch nicht berücksichtigt worden. Der Betrag von $100 + 1890 = 1990$ P. K. ist dem Betrage von 800 P. K. hinzuzufügen, der im Bericht »Westpreußen« als gegenwärtige Kraftgewinnung am Hauptfluß der Brahe angegeben ist.

Auch betreffend mehrere Nebenflüsse der Brahe werden in Anlage 12 die Mühlenbogen der in der Provinz Posen gelegenen Mühlen nachgefügt (Zeichen $Web_{1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14}$). Erheblichere Werke liegen namentlich an der Struga, die mit 158 qkm N. G. von Osten her oberhalb Mühlthal in die Brahe mündet. Die Gesamtleistung der an den genannten Nebenflüssen noch nachgewiesenen Werke beträgt 210 P. K. Im ganzen weist hiernach der vorliegende Bericht für das Flußgebiet der Brahe, und zwar in der Provinz Posen, $1990 + 210 = 2200$ P. K. als gegenwärtige Kraftgewinnung nach. Dieser Betrag von 2200 P. K. ist beim Bericht »Westpreußen« noch nicht berücksichtigt worden; er ist dem Betrage von 1750 P. K. hinzuzufügen, der im Bericht »Westpreußen« als gegenwärtige Wasserkraftgewinnung an der Brahe und den Nebenflüssen der Brahe angegeben ist.

Als Anlage 9e wird beigelegt ein Auszug aus dem Aktenstück des Meliorationsbauamtes Bromberg (Czarnikau) Tit. C. e. Nr. 5 Fach 16. Dabei handelt es sich um die von der Landwirtschaft betriebene Senkung des Glucza-Sees, der westlich von der unteren Brahe in deren Niederschlagsgebiet liegt. Wie der Auszug zeigt, ist es auch den landwirtschaftlichen Kreisen nicht unbekannt, daß der von ihnen aus einer Seesenkung zu erwartende Nutzen immerhin zweifelhaft ist; der Auszug zeigt ferner, daß auch bei der erwähnten Seesenkung anscheinend nicht in Betracht gezogen worden ist, daß die Seesenkung den unterhalb gelegenen Wasserkraftwerken Schaden bringt.

*) Demnächst soll die Ausnutzung auf 448 P. K. erhöht werden.

Über die Ergebnisse des Berichtes »Westpreußen« hinaus hat der vorliegende Nachtrag ermittelt, daß an der unteren Brähe bei Brahnau noch weitere 840 P. K. am Hauptfluß als bereitstehend anzunehmen sind. Mit Rücksicht auf den erwähnten Nebenfluß Struga können als mögliche Nutzleistung der besseren Nebenflußstrecken etwa weitere 150 P. K. angesetzt werden.

Auf die Provinz Posen entfallen von der möglichen Nutzleistung der Brähe (Unterlauf) 8700 P. K. (s. oben), von derjenigen der Nebenflüsse etwa 300 P. K.

Im ganzen beträgt die gegenwärtige Kraftgewinnung an der Brähe und ihren Nebenflüssen im Bereich der Provinz Posen nach dem obigen: $800 + 2200 = 3000$ P. K., hiervon 2790 P. K. am Hauptfluß, 210 P. K. an den Nebenflüssen.

2. Die Küddow.

Als neue Unterlagen betreffend die Küddow wurden bei dem vorliegenden Bericht namentlich die Wassermengenergebnisse bei dem Pegel an der Eisenbahnbrücke in Schneidemühl (4625 qkm N. G.) verwertet und zwar für die besonders ungünstige Jahresreihe 1899, 1900, 1901, vor allem das ungünstigste Jahr 1901.

Hierfür sind als Unterlagen beigelegt die Pegelmessungen der genannten drei Jahre (Anlage 9g). Die bei dem Pegel ausgeführten drei Wassermengenmessungen führten mit Sicherheit zu der in Anlage 9h gezeichneten Wassermengenlinie; aus dieser und den Pegelständen wurde der Abflußvorgang der mittleren Monatswassermengen hergeleitet und auf den Anlagen 9i, 9k und 9l dargestellt.

Tafel 3.

Der mittlere Jahresabfluß betrug

1899:	5,0	sec./Lit./qkm,
1900:	4,7	»
1901:	3,9	»

im Mittel der drei Jahre: 4,5 »

In dem ungünstigsten Jahre 1901 sank der mittlere Monatszufluß auf 2,7 sec./Lit./qkm.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denjenigen Zahlen, auf die im Bericht »Westpreußen« der Nachweis der Wasserkraft aufgebaut worden ist, so findet man, daß die Ergebnisse des Jahres 1901 kaum ungünstiger sind als diejenigen, die im genannten Bericht vorausgesetzt wurden. Insbesondere ist im Bericht »Westpreußen« für die ganze Unterlaufstrecke unterhalb Tarnowke eine Betriebswassermenge von nur 4,0 sec./Lit./qkm den neuen Vorschlägen zugrunde gelegt worden. An dieser Grundlage kann das einmalige ungünstige Jahr 1901 nichts ändern.

Die neuen Ergebnisse bestätigen also, daß die im Bericht »Westpreußen« gemachten Voraussetzungen angemessen sind.

Seit der Festlegung des Berichtes »Westpreußen« ist in jüngerer Zeit der Plan entstanden, an der Pilow (Nebenfluß der Küddow) in ihrer Unterlaufstrecke bei Borkendorf, sowie von hier abwärts an der unteren Küddow zwischen Gönne und Schneidemühl zwei größere Wasserkraftanlagen für die Erzeugung von Karbid und Kalkstickstoff herzustellen (vgl. Schreiben Anlage 9m). Diese beiden Anlagen dürften wesentlich mit denjenigen Vorschlägen übereinstimmen, die im Bericht »Westpreußen« unter 8. am Hauptfluß (Werk K₆), bzw. unter 6. bei der Pilow gemacht worden sind. Der Bericht »Westpreußen« hat für diese zwei Anlagen $540 + 600 = 1140$ P. K. eingesetzt; gemäß Anlage 9m besteht die Absicht, die Ausnutzung bis 1500 P. K. zu steigern.

Die Mühlenbogen beim vorliegenden Bericht (Anlage 12) haben noch einige Wasserkraftwerke im Gebiet der Küddow nachgewiesen (Zeichen N k 1 bis N k 8 einschl.). Die Mühle an der Küddow in Schneidemühl verwertet 60 P. K.; dieser Betrag ist beim Bericht »Westpreußen« als vorhandener Kraftgewinn nicht in Rechnung gestellt worden. Für den Nebenfluß Glumia sind noch zwei vorhandene Werke mit 60 P. K. Nutzleistung nachgewiesen, an dem Nebenbache der Glumia, dem Kujaner Fließ noch 40 P. K. in drei vorhandenen Mühlen, im ganzen sind also im Gebiet der Glumia noch weitere 100 P. K. vorhandene Kraftbenutzung nachgewiesen. Im ganzen sind in Anlage 12 für die Seitengebiete der Küddow noch 115 P. K. vorhandene Kraftgewinnung festgestellt. Auch dieser Betrag ist beim Bericht »Westpreußen« als gegenwärtige Kraftgewinnung noch nicht in Rechnung gestellt.

Hinsichtlich des Nachweises der möglichen Wasserkraftgewinnung an der Küddow und ihren Nebenflüssen liegt kein Anlaß vor, die Ergebnisse des Berichtes »Westpreußen« zu ändern, da dieser Bericht auch den Unterlauf der Küddow, sowie den Gesamtlaufl der Glumia hierfür bereits in Betracht gezogen hat. Immerhin mag folgendes gesagt werden:

Der Bericht »Westpreußen« schließt die günstige Wasserkraftstrecke der Küddow flußabwärts mit dem Oberwasserpiegel der Mühle in Schneidemühl (+ 56,4 m) ab, da der Ausbau der bis zur Neße noch verbleibenden etwa 7 m Rohgefälle wegen der Ufergestaltung als weniger günstig anzusehen ist. Möglich ist auch der Ausbau dieser letzten Gefällstrecke; wahrscheinlich ist er sogar vorteilhafter, als manche andere Möglichkeiten im Bereich der Provinz Posen. Einen Teil der in dieser Strecke verfügbaren Wasserkraft bildet die Leistung der Mühle in Schneidemühl = 60 P. K. (s. oben)

Für die in Rede stehende Unterlaufstrecke von Schneidemühl bis zur Nege muß in Betracht gehalten werden, daß die Stadt Schneidemühl danach strebt, einen Schifffahrtsweg im Talwege der Küddow zur Nege hin zu erhalten. Für den Fall einer Verwirklichung dieser Absicht wird es bestimmt von Bedeutung sein, daß die für die Schifffahrt voraussichtlich erforderlichen Staustufen gleichzeitig zur Wasserkraftgewinnung benutzt werden.

Trotz der zuletzt angeführten Dinge soll, wie gesagt, im Bericht »Westpreußen« der Betrag der möglichen Kraftgewinnung ungeändert bleiben, um den höheren Wert der in jenem Bericht nachgewiesenen Kraftmöglichkeiten deutlicher zu erhalten.

Als weitere Unterlagen für den ferneren Verfolg der Wasserkraftgewinnung an der Küddow werden die Anlagen 9_n und 9_o beigelegt.

Von der im Bericht »Westpreußen« für die Küddow und ihre Nebengebiete nachgewiesenen möglichen Nutzleistung entfallen auf die Provinz Posen etwa:

- a) Beim Hauptfluß Küddow 540 P. K., d. i. die Kraftleistung der Strecke 8 von Gönne bis Schneidemühl oder die Hälfte von 540 P. K., wenn man in Betracht ziehen will, daß auf dieser Strecke die Küddow Provinzgrenze ist; aus den im Bericht Westpreußen angegebenen Gründen wird empfohlen, die Bauanlage für 150 Prozent von 540 P. K. d. h. für 800 P. K. einzurichten.
- b) Beim Nebenfluß Glumia 400 P. K., d. i. 80 Prozent des Betrages von 500 P. K., der im Bericht »Westpreußen« für die Glumia im ganzen festgestellt worden ist.

Anlage 9c.

Lit. C c
Nr. 5.
Stach 16.

Abchrift aus dem Aktenstücke des Mel.-Bauamtes Bromberg
betr. Seesenkungen.

Senkung des Glucza-Sees im Kreise Bromberg bei Kl. Const-Wilcze-Wiskittno (Gebiet der Brahe).

Vermessungskosten 400 *M.*

Im Mai 1892 fanden Erhebungen statt.

Vor der Senkung:

250 ha Seefläche vorhanden.

230 ha zu flachliegende Uferfläche auf + 123,00 m N. N. (An einer Stelle betrug bei H. W. die Wassertiefe mehr als 2,5 m.)

Der Glucza-See lag 6,46 m höher als der 1,5 km entfernte Jezowo-See.

Ersterer sollte um 2 bzw. 3 m (nach Verhandlung) gesenkt werden.

Gewinn: 220 ha an Bodenfläche. Auf nachträgliche Senkung der Wiesen um 0,5 bis 0,7 m wird gerechnet. (Bei vorkommender Steigung wird für 1 cbm Erdbewegung 0,8 *M* gerechnet.)

Ertragsnachweis:

Bisher: 250 ha (vor Mai 1892) à ha = 2,8 *M.*

Später: 25 ha à ha = 2,8 »

225 ha à ha = 20,0 »

Die Uferwiesenflächen bringen jetzt 15 *M*, später dreimal so viel.

Die Äcker bringen bis jetzt 20 *M*/ha, später 30 *M*/ha.

Ergebnis:

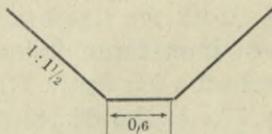
Bausumme = 10 000 *M.*

Jahresgewinn = 8 010 *M.* = 80% Verzinsung.

(Aber wo bleibt der Schaden in Gestalt der Verschlechterung des Wassermengen-Ausgleichs?)

Der Seeboden ist dünner Schlief und Sand bzw. 45 bis 70 cm tiefer Moorboden. Darunter tonige Beschaffenheit.

Der Ablaufgraben hat ein Gefälle von $4\text{‰} = 1 : 2\,500$.



Die Größe des Niederschlagsgebiets des Glucza-Sees beträgt 12,6 qkm.

Neuer Kostenschlag: 18 000 *M.*

Befürchtung: daß die Uferwiesen zu trocken werden.

Nachher wurden 6 000 *M* öffentliche Gelder beantragt für Ergänzungsarbeiten. Davon wurden 2 000 *M* bewilligt (u. a. wurde daraus Kleesamen bezahlt).

Zeit: 1892 bis 1900.

Anlage 10.

Tafel 1.

Die kleineren Nebenflüsse der Neze.

1. Die Panna bei Mogilno.

Die Panna ist der erheblichsie Nebenfluß der sogenannten westlichen Neze; sie führt der Neze auf der Talhöhe + 80,7 m ein Niederschlagsgebiet von 376 qkm zu. Dieses Gebiet enthält die erhebliche Seenplatte bei Mogilno und Tremessen, deren Spiegelhöhe zwischen etwa + 90 m und + 100 m liegt.

Nach den Mühlenbogen (Anlage 12) sind im Gebiet der Panna sechs Mühlen mit 110 P. K. Nutzleistung vorhanden. Die Wasserkraftverhältnisse dieser Mühlen sind, soweit die Mühlenbogen die Beurteilung ermöglichen, nicht unbedeutend und ziemlich günstig.

Die Mühlen haben sich auf mehr als 3 sec./Lit./qkm bis zu 4 sec./Lit./qkm eingerichtet. Das Mittelwasser scheint etwa 4 sec./Lit./qkm zu betragen, vielleicht aber auch etwas weniger, da der Einfluß der vorhandenen Mühlenweiher aus den Mühlenbogen nicht genau zu erkennen ist. Das N. W. beträgt etwa 0,8 sec./Lit./qkm.

Die mittlere Regenhöhe beträgt etwa 490 mm, d. h. das Gebiet ist beziehentlich regenarm. Für Wasserkraftverwertung bringt das Pannagebiet folgende günstigen Eigenschaften mit:

- a) die vorhandene erhebliche Seenplatte dürfte schon im natürlichen Zustande eine nachhaltige Wasserlieferung sichern, die sich durch künstliche Beherrschung der Seen noch verbessern läßt;
- b) die zwischen den einzelnen Seen vorhandenen Gefällstufen eignen sich zur Anlage von Kraftwerken, denen die Nähe des oberen Sees den Betrieb erleichtert;
- c) die letzte Flußstrecke von den Mogilnoer Seen bis zur Neze hat bei 5 km Länge das nicht unerhebliche Gefälle von 9 m.

Die bisherige Wasserkraftgewinnung hat sich wesentlich so entwickelt, daß sie gerade von diesen drei Eigenschaften nützliche Anwendung macht. Verbesserungen im einzelnen sind offenbar noch möglich; eine erhebliche Vermehrung der Wasserkraft dürfte aber nicht zu erwarten sein.

Die Talwege des Pannagebiets sind streckenweise sumpfig; Ausbaggerung wird von den Mühlen als notwendig bezeichnet.

Für die Panna sollen 120 P. K. als mögliche Wasserkraft eingesezt werden.

2. Die Gonsawka.

A. Allgemeines.

Die Gonsawka mündet nördlich von Schubin bei Regwalde*) mit 552 qkm N. G. von Süden her in die Neze. Die Mündungsstelle, die auf etwa + 62,5 m liegt, befindet sich im Bereich der nicht schiffbaren Nezestrecke Eichhorst-Nafel.

Im Talwege zeigt die Gonsawka einen kurzen steilen Oberlauf von etwa + 110 m bis + 79,9 m (Gonsawa-See), einen langgestreckten sehr flachen Mittellauf, der mit etwa 25 km Länge von + 79,9 m (Gonsawa-See) bis + 77,0 m (bei Slupy) reicht und die Zainer Seenkette umfaßt, und einen wieder steileren Unterlauf, der mit 19 km Talweg von Slupy (+ 77,0 m) bis zur Mündung (+ 62,5 m) reicht, und dessen Gefälle zur Mündung hin anwächst.

Der steile Oberlauf erhält, wie die Mühlenbogen deutlich erkennen lassen, einen erheblichen Zufluß durch Quellen; derselbe ist im ganzen bei weitem größer, als nach Maßgabe des Niederschlagsgebiets erwartet werden kann; daher können schon in der Nähe der obersten Wasserscheide Mühlen von großer Gefällhöhe mit Erfolg betrieben werden.

*) Früher Rynarzewo.

Im ganzen liegen nach dem Mühlenbogen heute am Oberlauf und Unterlauf neun Mühlen mit zusammen 147 P. K. Nutzleistung. Von diesen befinden sich vier, und zwar die bedeutenderen, am Unterlauf.

B. Abflußvorgang.

Für die Beurteilung des Abflußvorganges wurden die Beobachtungen beim Pegel in Neßwalde (550 qkm N. G.) benutzt und zwar im einzelnen folgende Dinge:

- a) ältere Wassermengenmessungen aus den Jahren 1890, 1891, 1894, 1895 (Anlage 10 a);
- b) neuere Messungen aus den Jahren 1904, 1905, 1906 (Anlage 10 a);
- c) die Pegelzahlen der Jahre 1893, 1894, 1899, 1900, 1901 (Anlage 10 b).

Nach diesen Ermittlungen ist der Abfluß der Jahre 1893 und 1894 ziemlich günstig und gleichmäßig gewesen (im Monatsmittel M. W.:

1893	4,0	sec./Lit./qkm,
1894	3,7	» j
Kleinstwasser	3,2	»).

Andererseits haben die Jahre 1900 und besonders 1901 einen viel ungünstigeren Abfluß gehabt (im Monatsmittel M. W.:

1900	1,6	sec./Lit./qkm,
1901	1,2	» ,

dabei kleinstes Monatsmittel 0,4 bis 0,5 sec./Lit./qkm).

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die großen Zahlen der Jahre 1893/94 irrig und dadurch beeinflusst sind, daß die Neße das Wasser beim Pegel Neßwalde durch Rückstau hebt. Immerhin aber stehen die Ergebnisse im Einklang mit den gleichzeitigen Ergebnissen der benachbarten Flüsse.

Die mittlere Regenhöhe des Gonsawka-Gebiets betrug

1899:	570 mm,
1900:	400 mm,
1901:	590 mm.

Tafel 3

Nach den Mühlenbogen haben die Mühlen des Unterlaufs annähernd während $\frac{1}{3}$ des Jahres 3,5 bis 4 sec./Lit./qkm Zufluß. Aber es wird dabei seitens der Mühlen betont, daß das Wasser zeitweise sehr stark nachläßt, und daß der Wasserlauf im Sommer annähernd austrocknet. Anscheinend erzeugt die erhebliche Seenkette des Mittellaufs während etwa $\frac{1}{3}$ des Jahres einen erheblichen Abfluß auf Kosten der übrigen Zeit; alsdann würde man aus den Mühlenbogen schließen können, daß das Mittelwasser etwa 2 bis 3 sec./Lit./qkm beträgt. Das würde mit den Ermittlungen aus Neßwalde ziemlich in Einklang stehen.

Das Oberwerk sagt, daß bei gewöhnlichem Wasserstand 3,1 sec./Lit./qkm abfließen, bei H. H. W. 23 sec./Lit./qkm.

Im ganzen ergeben die vorigen Ermittlungen, daß der Abfluß des Unterlaufs nur mäßig groß ist, und daß der Abfluß in der Trockenheit erheblich zurückgehen kann.

Auch die Quellungen des Oberlaufs lassen im Sommer erheblich nach.

C. Wasserausgleich und mögliche Wasserkraftgewinnung.

Die Wasserkraftgewinnung des Oberlaufs kann im kleinen gefördert werden. Anscheinend lassen sich die vorhandenen kleinen Seen besser als bisher als Stauweiherr verwerten. Nach den Mühlenbogen ist es nötig, das Bett des Wasserlaufs zu verbessern, um den Zufluß der beträchtlichen Quellmengen sicherer zu machen.

Für Mittellauf und Unterlauf ist es anscheinend aussichtsvoll, mit Planmäßigkeit

- I. die Seenkette des Mittellaufs als Staubecken zu verwerten, um den Unterlauf während der bisher eintretenden Trockenzeit mit Wasser zu speisen,
- II. damit im Zusammenhang das erhebliche Gefälle des Unterlaufs mehr und wirksamer zu verwerten als bisher.

Zu I. Ein günstiger Stausee ist der am Fuße des Oberlaufs liegende Dowiekaer See (auf + 81,9 m). Wenn man das Gefälle der benachbarten Gonsawka-Mühle oder der Komratowo-Mühle ganz oder teilweise ausschaltet, so läßt sich ein Stauraum von etwa 2,5 m Höhe mit etwa 4,5 Millionen cbm Stauinhalt einrichten. Die bedeutenden Quellmengen des Oberlaufs dürften zur Füllung vollkommen genügen.

Die anschließende Seenkette vom Venetia-See bis zum Sobiejucher See, die nur wenig Gefälle aufweist, dürfte sich mit geringen Stauhöhen gleichfalls als Staubecken benutzen lassen, wenn auch weniger einfach als der Dowiekaer See. Erforderlich wäre eine angemessene Verbesserung und Ver-

tiefung der Flußstrecken zwischen den einzelnen Seen und Herstellung von niedrigen Stauschleusen an passenden Stellen. Beispielsweise könnte hierfür in Betracht kommen der Ausfluß des Klein-Zinner Sees mit Hebung der oberhalb anschließenden Seen, oder der Ausfluß des Starbiniecer Sees, wobei der Klein-Zinner See auf etwa + 78,7 m gesenkt werden sollte. Ferner könnte ein ähnlicher Ausbau zwischen dem Groß-Zinner See und dem Gutenwerder bzw. dem Sobiejucher See in Frage kommen.

Zieht man nur das Staubecken des Demiekaer Sees = 4,5 Millionen cbm in Betracht, so würde dieses genügen, um 52 Tage lang 1 sec./cbm abzulassen. Da der Unterlauf im Mittel etwa 450 qkm N. G. besitzt, so würde 1 cbm für den Unterlauf 2,2 sec./Lit./qkm ausmachen; das ist im Vergleich mit dem natürlichen Abfluß ziemlich viel. Die Seen gleich oberhalb des Unterlaufs würden aber ferner ermöglichen, daß man das Wasser nur während der 12 Tagesstunden liefert, was dem Betrieb der heutigen Mühlen entsprechen dürfte. Hierfür könnte man somit den Bedarf während einer Zeit von annähernd $2 \cdot 52 = 104$ Tagen, zur Sicherheit von drei Monaten, decken.

Nimmt man nach Möglichkeit auch noch die übrigen Seen hinzu, so dürfte es möglich sein, dem Unterlauf während des trockenen Sommers einen mittleren Zufluß von mindestens 2,2 sec./Lit./qkm sicherzustellen. Dabei kann die Einrichtung auf 3 sec./Lit./qkm oder mehr empfohlen werden.

Zu II. Hiernach wäre zu prüfen, nach welchen Gesichtspunkten man das Gefälle des Unterlaufs ausbauen soll.

Das Gesamtgefälle von Slupy bis zur Neke beträgt 14,5 m. Davon sind nach den Mühlenbogen 8,5 m ausgebaut. Es dürfte möglich sein, das Nutzgefälle bis 10,5 m zu steigern. Hierfür sollten die zur Neke hin gelegenen unteren Mühlen danach streben, bei sich bietender Gelegenheit ihr Gefälle zu vergrößern durch Hebung des Oberwassers oder Senkung des Unterwassers. Für die oberste Strecke des Unterlaufs könnte unter Aufhebung der Follusmühle vielleicht folgende Möglichkeit in Frage kommen (Anlage 14 M. Bl. 1578): Der Sobiejucher See wird in Verbindung mit dem Zendower See abgedämmt. Durch einen nördlich gerichteten Graben von 4 km Länge fließt das Wasser zu einem Kraftwerk K₁ bei Vorwerk Grünhagen mit etwa 5 m Rohgefälle zwischen + 77,7 und + 72,7 m. Das Wasser würde der alten Gonsawka durch einen Untergraben zurückgegeben, wobei zu bedenken ist, daß deren Talweg durch den vorgeschlagenen Wasserausgleich von schädlichem Hochwasser entlastet werden kann.

Der Unterlauf hat zwischen 360 und 550 qkm N. G., im Mittel also 455 qkm, entsprechend $3 \cdot 455 = 1365$ sec./Lit. Betriebswasser (für Dauerbetrieb). Die mögliche Nutzleistung des Unterlaufs beträgt hiernach 143 P. K. Sie kann unter Benutzung der nächsten Seen auf etwa zwölf Tagesstunden zusammendrängt und dann annähernd auf das Doppelte gesteigert werden.

Im ganzen kann für die Gonsawka eine mögliche Nutzleistung von etwa 220 P. K. eingesetzt werden.

3. Die Rokitka.

Die Rokitka mündet westlich von Nakel von Nordosten her in die Neke bei Talhöhe + 52 m. Sie führt der Neke ein Niederschlagsgebiet von 210 qkm zu, welches einen Teil der südlichen Abdachung des pommerischen Höhenrückens bildet.

Der größere obere Abschnitt des Talwegs der Rokitka besitzt nur wenig Gefälle, enthält aber mehrere erhebliche Seen. Von etwa Talhöhe + 90 m ab (unterhalb Waltershausen) schließt sich bis zur Neke (+ 52 m) der gefällstarke Unterlauf an, in dessen Bereich das Tal eine größere Tiefe aufweist.

Die eingereichten zwei Mühlenbogen, die im ganzen 11 P. K. als vorhandene Ausnutzung nachweisen, lassen erkennen, daß der Abflußvorgang recht ungünstig und unbedeutend ist. Bestimmte Wassermengenzahlen lassen sich nicht nachweisen.

Einen Anlaß zur weitergehenden Benutzung der Wasserkraft bieten die günstigen Gefäll- und Talverhältnisse des erwähnten Unterlaufs, welche den Ausbau von erheblichen Gefällstufen leicht ermöglichen würden. Dabei erscheint auch der Ausbau eines Rohgefälles von 25 m möglich, und zwar in folgender Weise (vgl. Anlage 14 M. Bl. 1423 und 1424): Etwa 3 km unterhalb Waltershausen wird bei 160 qkm N. G. ein Stauwerk (S) gebaut für den Staupegel + 90 m. Ein auf + 90 m liegender 6 km langer Kanal wird von »S« aus über die linksseitige Hangfläche zu einem Kraftwerk K geführt, welches bei Samostrzel am Rande des Neketals liegt. Das Unterwasser liegt hier auf etwa + 65,0 m (oder tiefer).

Ob nun allerdings die Wassermengen groß genug sind, um einen Ausbau im angegebenen Sinne zu rechtfertigen, kann fraglich erscheinen. Die vorhandenen Seen dürften zum Ausgleich des Wassers verwendbar sein.

Zur Sicherheit sollen nur 60 P. K. als mögliche Nutzleistung eingesetzt werden.

Es besteht die Möglichkeit, das Wasser der Rokitka — in größerer Höhe — nach Westen zur Orla, vielleicht auch weiter zur Lobsonka zu leiten. Näheres ist hierüber bei Anlage 8 (Lobsonka) gesagt.

4. Das Prostkowoer Fließ (Stożka), das Margoniner Fließ und die Bolinka.

Diese drei Wasserläufe münden im Bereich des Kreises Kolmar i. P. von Süden her in die Nege. Sie kommen von der Wasserscheide her, welche südlich von Kolmar das Gebiet der Nege von demjenigen der Warthe (Wielna) trennt. Ihr N. G. hat folgende Größe:

Prostkowoer Fließ	136 qkm,
Margoniner Fließ	187 »
Bolinka (bei Kolmar)	100 » .

Den genannten drei Wasserläufen ist die Eigenschaft gemeinsam, daß sie starkes Gefälle besitzen, da der Weg von der Wasserscheide zum Netetal kurz ist. Die vorhandenen Mühlen haben Einzelgefälle bis zu 7,0 m und 9,5 m Höhe ausgebaut. Die Täler sind ziemlich tief eingeschnitten.

Die Nähe der Wasserscheide und der steile Abfall nach Norden hat offenbar zur Folge, daß die nach Norden gehenden Wasserwege eine Speisung durch Quellen erhalten. Diese Speisung ist am stärksten bei der Bolinka, namentlich aber bei deren Nebenfluß, dem Ober-Łęznitzer Fließ; weniger groß ist sie bei dem Prostkowoer Fließ; am kleinsten ist sie nach den Angaben der Mühlenbogen beim Margoniner Fließ. Diese Beziehung steht vermutlich in ursächlichem Zusammenhang damit, daß das N. G. der Bolinka an einen besonders hohen Abschnitt der Wasserscheide heranreicht, das Margoniner Fließ dagegen an einen beziehentlich niedrigen Abschnitt.

Unter den angegebenen Verhältnissen ist die Bolinka als Wasserkraftfluß unter den drei Flüssen am höchsten zu bewerten; Seen zum Ausgleich des Wassers sind in ihrem Gebiet vorhanden. Die Wassermengen der Bolinka sind sehr erheblich — anscheinend etwa 1 000 sec./Lit. oder mehr trotz des kleinen Gebiets.

Die unbedeutendsten Wasserverhältnisse unter den drei Flüssen besitzt nach den Mühlenbogen das Margoniner Fließ: das Mittelwasser beträgt kaum 2 sec./Lit./qkm, und monatelang müssen die Mühlen überhaupt stillstehen. Ob mit den vorhandenen Seen (2,5 qkm) die Wasserverhältnisse verbessert werden können, erscheint fraglich. Die Mühlenbogen weisen als gegenwärtige Ausnutzung folgende Kraftmengen nach:

Prostkowoer Fließ (Stożka)	38 P. K.
Margoniner Fließ	42 »
Bolinka	59 »

zusammen 139 P. K.

Der Betrag von 42 P. K. beim Margoniner Fließ ist überschätzt.

Als mögliche Wasserkraft soll für die drei Flüsse der Betrag von 200 P. K. eingesetzt werden. Ähnliche kleinere Wasserläufe sind neben den genannten drei Flüssen vorhanden.

5. Das Stöwener Fließ, das Lemnitzfließ, das Schönlanter Fließ und das Bukowfließ.

Diese vier Wasserläufe münden im Bereich der Kreise Czarnikau und Jilehne von Norden in die Nege. Sie entwässern diejenige Fläche, welche zwischen den Niederschlagsgebieten der Drage und der Rüdow nördlich von der Nege liegt. Unter diesen Umständen zeigen die vier Flüsse viel Gemeinsames. Ihr Niederschlagsgebiet beträgt:

Stöwener Fließ	143 qkm,
Lemnitzfließ	94 »
Schönlanter Fließ	130 »
Bukowfließ	255 » .

Die Mühlenbogen weisen im Gebiet der 4 Wasserläufe im ganzen 21 Werke mit 280 P. K. Nutzleistung nach. Anscheinend ist die Kraftgewinnung in den Mühlenbogen mehrfach überschätzt.

Aus den Angaben der Mühlenbogen ist zu schließen, daß die vier Gebiete eine mehr oder weniger starke Wasserspeisung durch Quellen erfahren. Besonders wasserreich und gleichmäßig ist in dieser Hinsicht das Lemnitzfließ. Auch die Wasserlieferung des Schönlanter Fließes ist ziemlich erheblich; das Mittelwasser beträgt etwa 3 bis 4 sec./Lit./qkm. Das Bukowfließ ist ebenfalls zeitweise wasserreich, jedoch ist der Abfluß anscheinend beziehentlich großen Schwankungen unterworfen.

Das Gefälle des Unterlaufs der vier Flüsse ist ziemlich erheblich; das Lemnitzfließ stellt etwa 14 m Gefälle bereit, das Schönlanter Fließ etwa 30 m.

Seen zum Ausgleich des Wassers sind vorhanden; ihre Verwertung hierfür erfolgt bereits beim Schönlanter Fließ.

Als erheblich kann die Wasserkraftbedeutung der vier Flüsse nicht gelten. Als mögliche Kraftgewinnung sollen 350 P. K. eingesetzt werden.

6. Das Mialastieß im Kreise Zilehne.

Das Mialastieß zieht sich südlich von Zilehne in einem Abstand von 8 bis 10 km neben der Neke her (südlich von ihr) mit Fließrichtung von Osten nach Westen. Es mündet mit 324 qkm N. G. unter dem Namen »Alte Neke« bei Driesen (Provinz Brandenburg) in die Neke.

Das Mialastieß zieht sich mit annähernd 30 km Länge am Fuße des südlichen Talrandes des Nekeales vorbei. Der Umstand, daß die in Abschnitt 4 genannten Flüsse erwiesenermaßen eine starke Quellspeisung von Süden her erhalten, läßt bestimmt erwarten, daß auch dem Mialastieß erhebliche Quellwassermengen zufließen. Nach Maßgabe der obenerwähnten Ortsverhältnisse wirkt dabei das Mialastieß wie eine langgestreckte Dachrinne, welche die von Süden her ankommenden Quellgewässer abfängt und vereinigt.

Daß die Dinge sich tatsächlich so verhalten, wie vorstehend gesagt wurde, geht aus den Angaben der Mühle in Kaminchen (Anlage 12 Mühlenbogen Ns 3) deutlich hervor; diese Mühle ist auf den Verbrauch von 2 000 sec./Lit. bei 287 qkm N. G., also auf 7 sec./Lit./qkm eingerichtet und erhält diesen Zufluß an 200 Arbeitstagen des Jahres. Der kleinste Zufluß ist etwa 4 sec./Lit./qkm. Hiernach ist das Mittelwasser größer als 7 sec./Lit./qkm.

Soweit das Mialastieß am Fuße des Talrandes liegt, hat es wenig Gefälle. Bei Schneidemühlchen verläßt es den höheren Talrand und wendet sich nordwestlich über Kaminchen und Neuteich zur Neke. Dieser nordwestliche Unterlauf ist in der Luftlinie bis zur Neke nur 12 km lang und hat etwa 15 m Gefälle (zwischen etwa + 43 m und + 28 m). Es kann dringend empfohlen werden, das Gefälle dieses Unterlaufs für Wasserkraftgewinnung auszubauen und nach Bedarf die oberen Seen zum Wassermengenausgleich zu verwerten. Beides erscheint lohnend und nicht schwierig.

Der Unterlauf dürfte etwa 12 m Nutzgefälle bereitstellen. Als Betriebswasser dürfte nach den Angaben der Mühle in Kaminchen 2 500 sec./Lit. nicht zu hoch angenommen sein. Hiernach stellt das Mialastieß 300 P. K. Nutzleistung bereit.

7. Gesamtergebnis zu 1. bis 6.

Die unter 1. bis 6. behandelten kleinen Nebenflüsse der Neke, einschließlich derjenigen, die nicht besonders behandelt worden sind, stellen im ganzen eine mögliche Wasserkraftgewinnung von

1 400 P. K.

bereit.

Übersicht

der wichtigsten Zahlen und Ergebnisse.

Nr.	Flußgebiet	Haupt										
		Geländeverhältnisse									Wasser	
		Ausbauwürdige Flußstrecke »L« (einschl. der etwa ausgeschalteten Zwischenstrecken)		Ausbauwürdige Rohgefälle der Strecke »L« m etwa	Niederschlagsgebiet N. G. der Strecke »L«		Fläche der größeren Hochseen in F _{II} S qkm	Heutige mittlere Abflussswerte des Flusses		Mittelwasser M W sec./Lit./qkm etwa	Niedrigwasser N W kleinstes Monatsmittel sec./Lit./qkm etwa	
		Von A	bis B		bei A F _I qkm	bei B F _{II} qkm		M	W			
		über N. N. m										
↑ Warthe	1 Warthe Flußlauf	Dvinsk	50,7	Zirke	35,5	15,2	25 530	30 225	—	3,7	1,5	
	2 Proсна	Podsamtsche	150,5	Warthe	71,5	62,0	1 234	4 895	0	2,8	1,1	
	3 Welna	Wongrowitz	79,0	Warthe	44,5	34,5	863	2 651	40	1,8	0,4	
	4 Odra	Politzig	50,2	Warthe	24,2	26,0	2 810	3 574	60	> 1,9	0,4	
↓	5 Kleinere Nebenflüsse der Warthe	Vgl. Anlage 6.										
↑ Netze	6 Netze Flußlauf	Pakosch	77,5	Drasig	29,3	21,7	1 466	15 818	250	0,83 ¹⁾ 2,0 ²⁾ 3,8 ³⁾	1,25	
	7 Lobjonka	Mündung Lubjeza	88,0	Wiesenaus	55,0	33,0	504	1 041	10	3,0	1,2	
	8 Kuddow (auf der Provinzgrenze)	Gönne	62,0	Schneidemühl	56,4	5,6	3 933	4 625	112	4,5	2,7	
	↓	9 Kleinere Nebenflüsse der Netze	Vgl. Anlage 10.									
Weichsel	10 Brahe (in der Provinz Posen)	Zempolno Mündung	72,0	Bromberg	37,0	35,0	3 575	4 526	100	5,7	2,7	

Anmerkung:

- 1) Bei Pakosch.
- 2) Bei Eichhorst.
- 3) Bei Ufch und Czarnikau.
- 4) Ohne das neue Werk in Blesien mit etwa 420 P. K.

Haupttabelle.

Blatt I aus Anlage 15 des Stammergebietes.

fluß			Wichtigere Nebenflüsse		Gesamtgebiet					
verhältnisse			Ausleistung							
Regenhöhe der Jahre			Zur Ausnutzung empfohlene Betriebswassermenge »Q« in sec./Lit./qkm	Wirtschaftlich mögliche Ausleistung auf der Strecke »L« des Hauptflusses, gültig für: 1. Wassermenge »Q«; 2. Wirkungsgrad der Turbine = 75%; 3. 365 Tage à 24 Stunden	»Ja« wird in einem Jahre überschritten etwa während der Zeit	Wirtschaftlich mögliche Ausleistung bei den wichtigeren Nebenflüssen (wie bei »Ja«)	Gesamte Ausleistung (Hauptflüsse und Nebenflüsse) »Ja« + »Ja« =	Teilung der Ausleistung K nach dem geschätzten Werte hinsichtlich der Ortsverhältnisse K = K _I + K _{II}		Bereits ausgebaute erheblichere Wasserkräfte. In K enthalten (Ausleistung)
1899	1900	1901	»Q« in sec./Lit./qkm	»Ja« P. K.	»Ja« Monate	»Ja« P. K.	K P. K.	K _I P. K.	K _{II} P. K.	k P. K.
—	—	—	2,5	6 700	6	—	6 700			0
540	450	630	1,8	2 160	6	400	2 560			380
—	360	550	1,5	1 060	6	300	1 360			570
500	480	500	2,2	1 560	4	550	2 110	Diese Einteilung läßt sich nicht vornehmen, da die Verhältnisse sich nicht überall mit gleichem Maßstab messen lassen.		570 ⁴⁾
						1 800	1 800			1 330
520	390	530	2,0 ²⁾ Vgl. Anlage 7. ³⁾	1 800		—	1 800	Durchaus am günstigsten sind die 9 000 P. K. an der Brahe (Unterlauf).		370
550	380	520	3,0	570	4	450	1 020			390
570	450	560	4,0	(540) Einrichtung auf 800	6	400	(940) Einrichtung auf 1200			180
						1 400	1 400			1 080
560	390	520	6,0	8 700		300	9 000			3 000
Gesamtergebnis:				23 350 P. K.	5 600 ◊ P. K.	28 950 ◊ P. K.				7 870 ◊ ⁴⁾ P. K.

◊ Außerdem im Gebiet der Oder und Weichsel zerstreut etwa 300 P. K. Im ganzen in der Provinz Posen ausgenutzt 8170 P. K.⁴⁾

Anhang.

Vortrag des Professors Holz, gehalten
am 19. Januar 1910 in Posen bei der
Posener Landwirtschaftlichen Woche.

Über die Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft.

Im Auftrage der Landwirtschaftskammer der Provinz Posen habe ich es übernommen, heute im Anschluß an den Vortrag des Herrn Professor Dr. Fischer betreffend elektrische Überlandzentralen, insbesondere für die Landwirtschaft, weitere Mitteilungen zu machen. Mir liegt dabei die besondere Frage nahe, inwieweit die Wasserkräfte der Provinz Posen geeignet sind, um als Kraftquellen für Überlandzentralen ausgebaut zu werden. Ich werde dieser Frage besondere Behandlung widmen.

Aus meinem Briefwechsel mit dem Vorstande der Landwirtschaftskammer habe ich ersehen, daß der Vorstand an den Schwierigkeiten, die mit der Schaffung von Überlandzentralen verbunden sind, nicht ohne Aufmerksamkeit vorübergegangen ist, und daß er in Anbetracht dieser Schwierigkeiten gewillt ist, vor unvorsichtigen Unternehmungen zu warnen. Ich billige diesen Standpunkt des Vorstandes durchaus; denn ich weiß, daß bei den modernen Wirtschaftsbestrebungen, zu denen auch die Schaffung von Überlandzentralen gehört, Unvorsichtigkeit und Mangel an Gründlichkeit manchmal die Ursache von Mißerfolgen gewesen sind. Durch Mißerfolge, die auf solchen Ursachen beruhen, wird aber die Sache als solche in ihrem Wert nicht herabgesetzt, und es wäre höchst bedauerlich, wenn jemand im Hinblick auf derartig entstandene Mißerfolge des einzelnen Falles schließen wollte, daß die Schaffung von Überlandzentralen von Haus aus eine schlechte Wirtschaftstätigkeit sei. Wer so kurzfristig sein wollte, der würde den bedeutenden Wirtschaftswert verkennen, der für Überlandzentralen grundsätzlich und mit größtem Recht in Anspruch genommen werden muß. Das Verständnis für diesen Wert hat sich erfreulicherweise heute so allgemein in der öffentlichen Meinung festgesetzt, daß jener Wert des Beweises nicht mehr bedarf.

Selbstverständlich müssen bei jeder Unternehmung dieser Art die Vorarbeiten sorgfältig und gründlich ausgeführt werden, man muß die Sache gewissenhaft durchdenken und auf Grund der Vorarbeiten sich ein genaues Bild davon machen, wie das Geschäft sich gestaltet.

An die vorangegangenen Darlegungen des Herrn Professor Dr. Fischer reiht sich unmittelbar die Frage: Welche Kraftquellen kommen für Überlandzentralen in der Provinz Posen in Betracht?

Es kann sich bei dieser Frage einerseits um Brennstoffkraft, andererseits um Wasserkraft handeln. Für Brennstoffkraft kommt Steinkohle und Braunkohle in Betracht. Die Provinz Posen besitzt in ihrem Bezirk keine Steinkohle; sie muß sie von Schlesien beziehen, und zwar beträgt der Wert der eingeführten Steinkohle jährlich etwa 25 Millionen Mark; schätzungsweise entfallen hiervon etwa 10 Prozent auf Steinkohle für Brennstoffkraft. Braunkohle besitzt die Provinz Posen. Anscheinend sind die Meinungen darüber, wie man die Gewinnung von Braunkohle in der Provinz Posen wirtschaftlich bewerten soll, noch nicht ganz geklärt. Jedenfalls aber spricht der Gesichtspunkt des wirtschaftlichen Wettbewerbes mit den Nachbarprovinzen durchaus für die Verwertung der heimischen Braunkohle.

Hiernach kommen die Wasserkräfte als Kraftquelle für Überlandzentralen in Betracht. Diesen Punkt werde ich gemäß dem Obigen genauer behandeln.

Gerade hinsichtlich der Wasserkräfte trifft man heute — das kann nicht geleugnet werden — häufig allzu optimistische Übertreibungen an. Das ist höchst bedauerlich; denn durch die Mißerfolge, die aus der Überschätzung schlechter Wasserkraftmöglichkeiten entstehen, leidet sehr leicht der Wert der

wirklich günstigen Möglichkeiten. Es muß daher vor solchen Übertreibungen dringend gewarnt werden; man muß die bereitstehenden Wasserkräfte im Einzelfalle jedesmal nüchtern prüfen, erst nach dieser Prüfung soll man urteilen. Der Laie spricht oft gern und voreilig von den »billigen Wasserkräften«, dabei hat er oft die Vorstellung, Wasserkräfte seien unter allen Umständen billig oder sie kosteten überhaupt nichts. Das ist grundsätzlich falsch; denn das, was die Natur bietet, ist ohne weiteres nicht verwendbar, man muß erst eine Bauanlage hinzufügen, man muß das für sie erforderliche Baukapital bereitstellen.

In dieser Hinsicht können nun die Verhältnisse der Wasserkräfte sehr verschieden sein, da die Natur sie in dem einen Fall sehr günstig, im andern Fall sehr ungünstig gestaltet hat; umgekehrt ist in dem einen Fall für die Krasteinheit ein kleines, im andern ein großes Baukapital aufzuwenden. So große Verschiedenheiten sind, im Gegensatz zu den Wasserkräften, bei den Brennstoffkräften der Regel nach nicht vorhanden; ihre Herstellungskosten sind erheblich einheitlicher und gleichmäßiger.

Unter diesen Umständen bieten die Brennstoffkräfte in den meisten Fällen den besten Vergleichsmaßstab für die Bewertung der Wasserkräfte: man weiß, welche Kosten ungefähr eine Brennstoffkraft erfordert; findet man dann eine Wasserkraft, die unter sonst gleichen Verhältnissen kleinere Kosten erfordert, so bedeutet die Entschliebung für die Wasserkraft einen Gewinn; erfordert aber die Wasserkraft größere Kosten, so liegt die Sache anders.

Bei diesem Vergleich muß folgendes beachtet werden: Es soll beispielsweise eine Brennstoffkraftanlage gebaut werden, die für die Schaffung der Bauanlage (Kessel, Maschinen, Gebäude usw.) 100 000 *M* Baukapital erfordern mag. Um sie betriebsfertig zu machen, müssen Brennstoffe und sonstige Dinge, die gerade der Brennstoffkraft eigen sind, beschafft werden; die hierfür nötigen laufenden Ausgaben entsprechen den Zinsen eines Betriebskapitals von ungefähr weiteren 200 000 *M*. Also muß im ganzen ein Kapital von 300 000 *M* bereitgestellt werden, wovon etwa $\frac{1}{3}$ in Bauwerken angelegt wird.

Im Gegensatz hierzu wird bei Wasserkraftanlagen ein nur kleines Betriebskapital benötigt, während andererseits das Baukapital beziehentlich größer ist. Will man vergleichen, so muß man beide Kapitalien zusammen vergleichen oder, was ungefähr das nämliche ergibt, die Jahresausgaben. Hiernach würde unter sonst gleichen Verhältnissen, namentlich bei gleicher Kraftgröße, eine Brennstoffkraftanlage, die 100 000 *M* Baukapital benötigt, ungefähr ebenso teuer sein, wie eine Wasserkraftanlage, die 300 000 *M* Baukapital benötigt.

Darüber hinaus ist nun aber zugunsten der Wasserkraftanlage folgendes zu bedenken, wobei ich wieder obiges Zahlenbeispiel zugrunde lege: Die 300 000 *M* werden zum größten Teil in Wasserbauten, d. h. in Dauerbauwerken angelegt, die ihre Tilgung überdauern; solange die Tilgung läuft, machen Zinsen und Abschreibungen den Hauptteil der Jahresausgaben aus; nach der Tilgung sinken diese auf ein sehr kleines Maß herunter. Im Gegensatz hierzu werden die 100 000 *M* Baukapital der Brennstoffanlage wesentlich in Verschleißbauwerken angelegt, die eine häufige Erneuerung benötigen; daher wird für die Brennstoffkraft eine solche Zukunft mit sehr niedrigen Jahreskosten nicht eintreten. Hierin liegt ein wichtiger Vorzug auf Seiten der Wasserkraft, er darf bei dem Vergleich nicht vergessen werden.

Ein anderer Vorteil, der über den unmittelbaren Vergleich hinaus für die Wasserkraft gilt, beruht darin, daß die Wasserkraft hinsichtlich der Krasterzeugung unabhängiger von der Außenwelt ist, als die Brennstoffkraft: die schwarze Kohle kann bei äußeren Schwierigkeiten (Streik usw.) ausbleiben, die weiße Kohle (das Wasser) ist nur von der Natur abhängig.

Nun kann allerdings in letzterer Hinsicht auch die Natur unfreundlich sein; es können Zeiten eintreten mit kleiner Wassermenge, also mit kleiner Kraft. An diesem Punkt darf man nicht achtlos vorübergehen. Jedoch kennt man der Regel nach die zu erwartenden Wasserchwankungen auf Grund langjähriger Statistik; man kann ihnen also bei den Vorarbeiten Rechnung tragen. Hier kann einerseits der künstliche Wasserausgleich zur Anwendung kommen, d. h. Wasserauffspeicherung in künstlichen oder natürlichen Seen; auch muß in dieser Hinsicht der oft übertriebenen Absenkung und Trockenlegung der Seen entgegengearbeitet werden: solche Trockenlegung macht den Abfluß unregelmäßiger, d. h. sie verschlechtert ihn, und zwar in vielen Fällen, ohne den erwarteten landwirtschaftlichen Nutzen zu bringen. Der künstliche Wasserausgleich wird in der Provinz Posen der Regel nach auch dem Staate Nutzen bringen für die Schiffsfahrtswege auf der Warthe und der Neze; eine angemessene Beteiligung des Staates an den Kosten des Ausgleichs erscheint hierbei gerechtfertigt. Andererseits kann man ohne erheblichen Ausgleich des Wassers die Vorteile einer sehr billigen, aber vielleicht nicht ganz gleichmäßigen Wasserkraft dadurch gewinnen, daß man die Wasserkraft mit einer Brennstoffzentralen oder mit einer industriellen Krasterzeugung paart.

Die Kosten, von denen bisher die Rede war, betrafen lediglich die Erzeugung der zu übertragenden Kraft in der Zentralen, nicht die elektrische Übertragung. Die elektrische Übertragung

vergrößert die Kosten und vermindert gleichzeitig die Kraftmenge. Es ist leicht zu erkennen, daß eine Kraft, die an der Erzeugungsstelle beziehentlich billig ist, beziehentlich weit übertragen werden kann, ohne im Wettbewerb zu unterliegen.

Welche Wasserkraftmöglichkeiten stellt nun die Provinz Posen bereit?

Die Frage nach den Wasserkraftmöglichkeiten der östlichen Provinzen hat die Staatsregierung schon seit mehreren Jahrzehnten beschäftigt. Im Auftrage des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe hat zuerst der verstorbene Professor Inze in Aachen die Wasserkräfte der Provinz Ostpreußen untersucht und zwar im Jahre 1892. Demnächst habe ich gleicherweise die Provinzen Westpreußen und Pommern untersucht. Das Ergebnis der Untersuchungen ist in Berichten niedergelegt, die getrennt die einzelnen Provinzen behandeln; diese Berichte, die bzw. aus den Jahren 1892—1902—1902 stammen, sind im Druck erschienen. Die Berichte weisen die einschlägigen Verhältnisse nach, und namentlich die jüngeren Berichte legen auch die Ausbauprojekte der einzelnen Wasserkraftwerke in den Hauptzügen fest.

Zuletzt habe ich dann auch die Wasserkraftverhältnisse der Provinz Posen untersucht. Der Bericht (aus dem Jahre 1907) wird in einigen Wochen fertig gedruckt sein.

Es hat sich nun herausgestellt, daß die Provinz Posen im ganzen weniger günstige Wasserkraftmöglichkeiten besitzt, als die Nachbarprovinzen Westpreußen und Pommern; die besten Möglichkeiten bietet hierbei Westpreußen.

Zu einer Wasserkraftanlage gehört einerseits eine Gefällstufe von der Gefällhöhe h (in Meter), dazu eine Zufußmenge Q (in Sekundenliter). Wenn beispielsweise $h = 4$ m und $Q = 3000$ Sekundenliter ist, so gilt für die zur Übertragung bereitstehende Nutzleistung ungefähr die Gleichung

$$L = \frac{Q \cdot h}{100} = \frac{3000 \cdot 4}{100} = 120 \text{ P. K. (Pferdekräfte).}$$

Eine Wasserkraft wird dann groß sein, wenn die Werte Q und h groß sind.

Stauufen mit großem Gefälle h lassen sich dann ausbauen, wenn das Gelände und die Flußtäler viel Gefälle haben; das ist aber in der Provinz Posen nicht der Fall: denn nur kleine Teile der Provinz erheben sich über + 100 m über Meer, und der tiefste Punkt der Provinz liegt auf etwa + 26 m.

Eine große Wassermenge Q hängt andererseits davon ab, daß das Gebiet regenreich ist; die Provinz Posen ist aber die regenärmste Provinz in Preußen; sie hat jährlich nur etwa 550 mm Regenhöhe. Unter diesen Umständen sind auch die Abflussumengen beziehentlich klein. Naturgemäß zeigt der Abflusvorgang auch Schwankungen; für sie gilt das, was oben über künstlichen Ausgleich gesagt worden ist, wobei von Bedeutung ist, daß die posenschen Flüsse im allgemeinen natürliche Seen enthalten, die durch künstlichen Ausbau besser verwertet werden können.

Die Form der Flußtäler ist ferner bedeutungsvoll für den Ausbau der Wasserkräfte: in einem Tal mit niedrigen, flachen Ufern ist der Ausbau der Wasserkräfte erschwert. Erfreulicherweise besitzen die wichtigeren Flußtäler der Provinz in dieser Hinsicht günstige Talverhältnisse.

Im ganzen steht in der Provinz Posen eine ausbauwürdige Wasserkraftmenge von etwa 29 000 P. K. Nutzleistung bereit; ausbauwürdig bedeutet hierbei: diese Wasserkräfte werden nach heutiger Beurteilung nicht teurer sein, als entsprechende Brennstoffkräfte, zum großen Teil aber erheblich billiger. Von den 29 000 P. K. sind bis heute etwa 8 000 P. K. ausgebaut.

Die 29 000 P. K. sind nun unter sich nicht gleichwertig: nach Schätzung kann man sie etwa einteilen in

10 000 P. K. 1. Klasse und

19 000 P. K. 2. Klasse.

Die 10 000 P. K. 1. Klasse liegen nördlich von der Neze, die 19 000 P. K. 2. Klasse in der Hauptsache südlich von der Neze bzw. zum kleinen Teil an der Neze.

Der größte Teil der 10 000 P. K., nämlich 9 000 P. K., entfällt auf die Brahe bei Bromberg im Nordosten der Provinz; die Brahe ist der beste Wasserkraftfluß des östlichen Bezirks, ihr langer wertvoller Unterlauf liegt in Posen. Die übrigen 1 000 P. K. entfallen auf die nördlichen Flüsse Rüdow (bei Schneidemühl), die mit einer kurzen Unterlaufstrecke in Posen liegt, und auf die Lobsonka bei Wirsiß.

Die 19 000 P. K. 2. Klasse haben weniger gute Verhältnisse. Zu ihnen gehören namentlich die Wasserkräfte an den Flüssen Prosna, Welna und Meseriker Obra: die Prosna bringt als Grenzfluß Schwierigkeiten mit; die Obra und namentlich die Welna sind wasserärmer als die Nordflüsse. Ferner gehören zu den 19 000 P. K. Wasserkräfte an der Neze und an der Warthe; der Ausbau dieser Wasserkräfte hängt von Bedingungen ab, die von der Schifffahrt ausgehen; wenn einmal die Wartheschifffahrt Stauufen benötigt, so bietet die Warthe sehr gute Wasserkräfte; Stauufen an der Warthe würden gleichzeitig die Schifffahrt heben und wertvolle Wasserkräfte erschließen.

Die größten bestehenden Wasserkraftwerke in der Provinz Posen sind die Werke an der unteren Brahe und das neue Werk an der Odra bei Blesien (Oberlandzentrale Schwerin-Birnbaum-Meseritz); an mehreren Stellen stehen größere Ausführungen bevor.

Stellt man zu den obigen Zahlen die entsprechenden Zahlen der nördlichen Nachbarprovinzen in Vergleich, so ergibt sich folgende Tabelle:

Wasserkräfte in den östlichen Provinzen (P. K. Nutzleistung).

Provinz	Wirtschaftlich mögliche Nutzleistung P. K.		Davon heute bereits ausgebaut
	Im ganzen	davon 1. Klasse 2. Klasse	
Posen.....	29 000	10 000 19 000	8 000
Westpreußen.....	49 000	36 000 13 000	9 000
Pommern.....	50 000	30 000 20 000	10 000

Die Tabelle zeigt, daß die Nachbarprovinzen viel bessere Wasserkräfte besitzen, als die Provinz Posen; die Provinz Posen hat ihre besten Möglichkeiten (10 000 P. K.) im Norden und zwar da, wo sie am pommerischen Höhenrücken beteiligt ist, der an seinen Abdachungen ganz allgemein günstige Wasserkräfte enthält.

Das Wasserkraftinteresse in Posen hat sich hiernach hauptsächlich auf die nördlichen Wasserkräfte zu richten, vor allem auf diejenigen an der Brahe; dabei sollte das Interesse auch über die Provinzgrenze hinaus auf die guten Möglichkeiten der Nachbarprovinzen hingelenkt werden; die niedrigen Erzeugungskosten gestatten eine Übertragung der Kraft auf beziehentlich große Entfernungen nach Süden.

Die 29 000 P. K. sind in anderer Bezeichnung das nämliche, wie etwa 21 000 bis 22 000 Kilowatt (KW).

Inwieweit würden die 29 000 P. K. in der Lage sein, den Kraftbedarf der Landwirtschaft in der Provinz Posen zu decken?

Die Provinz hat eine Fläche von 29 000 qkm oder 11,6 Millionen Morgen. Davon sind etwa 6 Millionen Morgen Pflugacker.

Der Kreis Wirß hat etwa 260 000 Morgen Pflugacker; für die im Ausbau begriffene Oberlandzentrale des Kreises Wirß wurde festgestellt, daß auf die Dauer ein jährlicher Energiebedarf vorhanden sei von 1,5 Millionen Kilowattstunden, und daß dabei die größte augenblickliche Krafterzeugung 1 500 KW betragen müsse, daß also eine Kraft von 1 500 KW bereitstehen müsse. Es ergibt sich hiernach ein Jahresbedarf von 5 bis 6 KW-Stunden für 1 Morgen Pflugacker.

Dieser Kraftbedarf des Kreises Wirß gilt ohne elektrisches Pflügen; der Jahresbedarf für Pflügen allein dürfte etwa 10 bis 20 KW-Stunden für 1 Morgen Pflugacker betragen.

Nimmt man an, daß im Durchschnitt die Provinz Posen ähnlichen Bedarf habe, wie der Kreis Wirß (was wohl ungefähr richtig sein dürfte), so müßte für die ganze Provinz eine Kraft bereitstehen von (6 000 000 : 260 000) · 1 500 = 35 000 KW oder etwa 47 000 P. K. Darin ist der Kraftbedarf für etwaiges elektrisches Pflügen nicht enthalten.

Demgegenüber ist die bereitstehende Wasserkraft von 29 000 P. K. voraussichtlich nicht ausreichend, selbst wenn man in Betracht zieht, daß die 29 000 P. K. mit 365 Tagen mit je 24 Stunden gelten, daß also durch Verkürzung der Arbeitszeit und Zusammendrängung des Wassers wenigstens stellenweise die Augenblickskraft gesteigert werden kann. Die Kraft von 29 000 P. K. wird aber bestimmt viel zu klein sein, wenn man auch elektrisch pflügen will.

Hiernach wird in der Provinz Posen die Entwicklung dazu führen, daß auf die Dauer die Wasserkraftzentralen in Paarung mit Brennstoffzentralen arbeiten werden. Eine solche Paarung hat wirtschaftliche Vorteile verschiedener Art; namentlich kann, wie schon früher angedeutet, die vielleicht schwankende Wasserkraft besser ausgenutzt werden, und damit wird die Gesamtausnutzung der geschaffenen Einrichtungen eine bessere; dies wird um so mehr der Fall sein, wenn man, wie sich dies von selbst ergibt, auch Abnehmer heranzieht, deren Interesse an der Kraft von demjenigen der Landwirtschaft abweicht, z. B. kleine Städte.

Auch an dieser Stelle sei wieder auf die besonders vorteilhaften Wasserkräfte der Brahe im Nordosten der Provinz hingewiesen. Hier sind 9 000 P. K. mit 365 Tagen mit je 24 Stunden

vorhanden. Da die Ansammlung von Wasser hinter den Werken im allgemeinen möglich ist, so wird man die Augenblicksleistung auf 12 000 P. K. und mehr steigern können. Von der unteren Brahe aus könnte also mehr als $\frac{1}{4}$ der ganzen Provinz (47 000 P. K.) mit Energie versorgt werden — ungeredet die Kräfte an der mittleren Brahe in Westpreußen. Die Brahekräfte sind billig auszubauen; daher ist die erforderliche weite Übertragung wirtschaftlich durchführbar.

Hierbei liegt nun die Frage nahe: Wieviel würde der Ausbau der Wasserkräfte in der Provinz Posen kosten?

Nach dem früheren werden die Einheitskosten verschieden sein je nach der Günst der Verhältnisse. Gemäß Berechnungen im Einzelfalle erfordert der Ausbau von 1 P. K. an der Brahe etwa 500 *M* Baukapital; an der Küddow und an der Lobsonka mehr. Für einen Überschlag kann gelten, daß die 10 000 P. K. 1. Klasse, von denen ja 9 000 an der Brahe liegen, für 1 P. K. 500 *M* Baukapital benötigen. Die 19 000 P. K. 2. Klasse erfordern höheres Baukapital; in einem besonderen Fall betrug das Baukapital 1 000 bis 1 200 *M* für 1 P. K. nach Angeboten von Bauunternehmern. Ich glaube die 19 000 P. K. mit je 1 200 *M* erforderlichem Baukapital einsetzen zu sollen.

Stellt man die 500 bzw. 1 200 *M* mit den Kosten von Brennstoffkräften in Vergleich, so findet man, daß eine Wasserkraft mit 1 200 *M* Baukosten für 1 P. K. den Wettbewerb mit Brennstoffkraft sehr wohl aushalten kann, da 1 P. K. Brennstoffkraft auch etwa 1 200 *M* Gesamtkapital erfordert (Baukapital und Betriebskapital). Dann ist es aber klar, daß die Brahekräfte mit nur 500 *M* Einheitskosten einen erheblichen Wirtschaftsgewinn eröffnen.

Der Ausbau der 29 000 P. K. würde hiernach schätzungsweise ein Baukapital erfordern von etwa $10\,000 \cdot 500 + 19\,000 \cdot 1\,200 = 28$ Millionen Mark — ohne elektrische Übertragung. Einschließlich Übertragung würden etwa 50 bis 60 Millionen Mark nötig sein. Bedarf für die erzeugte Kraft ist nach dem Früheren vorhanden.

Im Anschluß an das Vorige dürften folgende Angaben über die Selbstinstallation des einzelnen Gutes am Platze sein: Den Stromabnehmern würden für Selbstinstallation einmalige Kosten von etwa 2 bis 3 *M* für 1 Morgen entstehen, die sie neben den laufenden Ausgaben für Energieverbrauch zahlen müßten. Diese Selbstinstallation würde für die ganze Provinz etwa 12 bis 18 Millionen Mark erfordern. Dies gilt ohne elektrisches Pflügen. Für letzteres würden allein etwa 15 *M* für 1 Morgen nötig sein; vielleicht ist aber diese Zahl nicht ganz sicher.

In Anbetracht der nachgewiesenen Geldzahlen ist folgendes beachtenswert: Der Provinzial-Ausschuß der Provinz Pommern hat am 17. Dezember 1909 beschlossen, dem Provinziallandtage die Aufnahme einer Anleihe von 4 Millionen Mark zwecks Förderung des Baues von elektrischen Überlandzentralen vorzuschlagen.

Beachtenswert ist dies nicht nur wegen der Beziehung der Zahlen, sondern namentlich auch wegen des Interesses, welches die Provinzialverwaltung in Pommern durch jenen Beschluß den Überlandzentralen bekundet hat, und wegen der Wertschätzung, die sie ihnen durch den Beschluß ausspricht.

Welche Wege soll man nun einschlagen, um Überlandzentralen entstehen zu lassen? Welche organisatorischen Gesichtspunkte kommen in Frage?

Es dürfte von vornherein klar sein, daß die Zentralen im allgemeinen nicht durch einen einzelnen Interessenten, sondern durch einen größeren Interessenverband ins Leben zu rufen sind. In erster Linie kommt die Form der G. m. b. H. in Betracht.

Dabei sollte man die Gesamtbetätigung etwa in 2 Gruppen scheiden, nämlich in:

A. Stromerzeugung,

B. Stromverwertung einschl. Stromverteilung.

Die Gruppe A ist verkörpert in der Zentralen, die Gruppe B im Verteilungsnetz.

Ob man bei der Organisation die Gruppen A und B trennen oder vereinigen soll, muß im Einzelfall geprüft und entschieden werden. Jedenfalls sind die beiderseitigen Interessen (bei A bzw. B) so verschieden, daß eine Trennung in Frage kommen kann. Die Trennung wird oft die Kapitalbeschaffung erleichtern, da es sich dann um kleinere Teilkapitalien handelt. Auch bestehen manche Interessen, die verschiedenen nebeneinander arbeitenden Gruppen A gemeinsam sind, und die einen Zusammenschluß dieser Gruppen A mit der Zeit erwünscht erscheinen lassen; ein solcher Zusammenschluß wird im allgemeinen dann leichter sein, wenn die Gruppe A nicht durch die entsprechende Gruppe B belastet, wenn sie also leichter beweglich ist.

Selbstverständlich sprechen in vielen Fällen die Verhältnisse für die Vereinigung von A und B.

Weiterhin kommt in Frage, welche Verpflichtungen den Gesellschaftern — ich setze G. m. b. H. voraus — gegenüber dem Unternehmen auferlegt werden.

Bei den jüngeren Organisationen für den Bau von Überlandzentralen kommen 2 Arten von Verpflichtungen in Betracht, nämlich:

- I. Verpflichtung zum Gesellschaftskapital, wach' letzteres meist etwa 10 bis 20 Prozent des im ganzen nötigen Kapitals beträgt; dabei wird der Gesellschafter verpflichtet, einen bestimmten Anteil des Gesellschaftskapitals einmalig zu zahlen, gegebenenfalls mit Nachschußpflicht.
- II. Verpflichtung zur Stromabnahme: Der Gesellschafter wird verpflichtet, dauernd (gegebenenfalls mit zeitlicher Beschränkung) eine gewisse Strommenge zu kaufen.

Die Überlandzentralen Wirsiß und Blumwiese (Kr. Bromberg) haben nur die Verpflichtung I eingeführt, d. h. Verpflichtung zum Gesellschaftskapital. Hierbei sind also die Gesellschafter nicht verpflichtete Stromabnehmer. Wirsiß hat aber mit den Abnehmern Verträge geschlossen, durch welche die Abnehmer auf 15 Jahre zur Abnahme von Energie für einen bestimmten Mindestbetrag verpflichtet werden. Ähnlich dürfte Blumwiese verfahren.

Die Überlandzentralen Flatow und Tuchel haben abweichend hiervon ihren Gesellschaftern Verpflichtungen sowohl zu I wie zu II auferlegt und zwar: zu I Kapitalanteil von 2 *M* für 1 Morgen Pflugacker mit Verpflichtung auf das Zehnfache, und zu II Stromabnahme für 1 bis 1,5 *M* jährlich für 1 Morgen Pflugacker entsprechend 5 bis 8 KW-Stunden.

Das Zusammenschließen zu einem größeren Interessenverbände wird die Schaffung gemeinnütziger Überlandzentralen noch nach manchen Einzelrichtungen hin erleichtern und fördern können. Beispielsweise wird es einem größeren Verbände im allgemeinen leichter sein, das nötige Geld zu beschaffen, als dem einzelnen. Ein anderer beachtenswerter Punkt dürfte auch der folgende sein: Es ist sehr wohl zu verstehen, wenn Privatunternehmungen bestrebt sind, die besten und günstigsten Wasserkraftmöglichkeiten zu erwerben und sie dadurch der freien Benutzung durch die ortseingewohnte Öffentlichkeit zu entziehen. Ein solches Verfahren steht mit dem Interesse der öffentlichen Wirtschaftspolitik gerade des Ostens im Widerspruch, es ist von Hause aus und namentlich auf die Dauer nicht gemeinnützig. Daher hat die Öffentlichkeit ein Interesse daran, solches Vorgehen von Privatunternehmungen nicht unbeachtet zu lassen und gegebenenfalls dagegen Front zu machen; auch dürfte es angemessen sein, wenn der Staat die Öffentlichkeit in diesen Bestrebungen unterstützt. Diese Dinge werden dann viel leichter erreicht werden können, wenn die Öffentlichkeit in größeren Wirtschaftskörperschaften vereinigt ist.

Die bisherigen Darlegungen dürften gezeigt haben, daß die Schaffung von Überlandzentralen durch Bildung größerer Interessengemeinschaften nach vielen Richtungen gefördert werden kann. Es ist beachtenswert, daß auf dem in Rede stehenden Gebiete gerade in der jüngsten Zeit noch viel umfassendere Zusammenschließungen angestrebt werden. Besonderes Interesse verdient in dieser Hinsicht eine Versammlung, die am 18. Dezember 1909 in Danzig stattfand, und bei der die Landräte der Provinzen Westpreußen und Pommern beteiligt waren; zur Beratung stand die Frage einer besonders großen Interessengemeinschaft im obigen Sinne; dabei wurde u. a. ins Auge gefaßt, daß das Interessengebiet über die Provinzgrenze hinaus südlich bis an die Nege ausgedehnt werden solle.

Bericht des Prof. Holz in Aachen

über die

Wasserverhältnisse der Provinz Bosen

hinsichtlich der Benutzung für gewerbliche
Zwecke (Wasserkraftverwertung).

Bericht vom 1. Juli 1907,

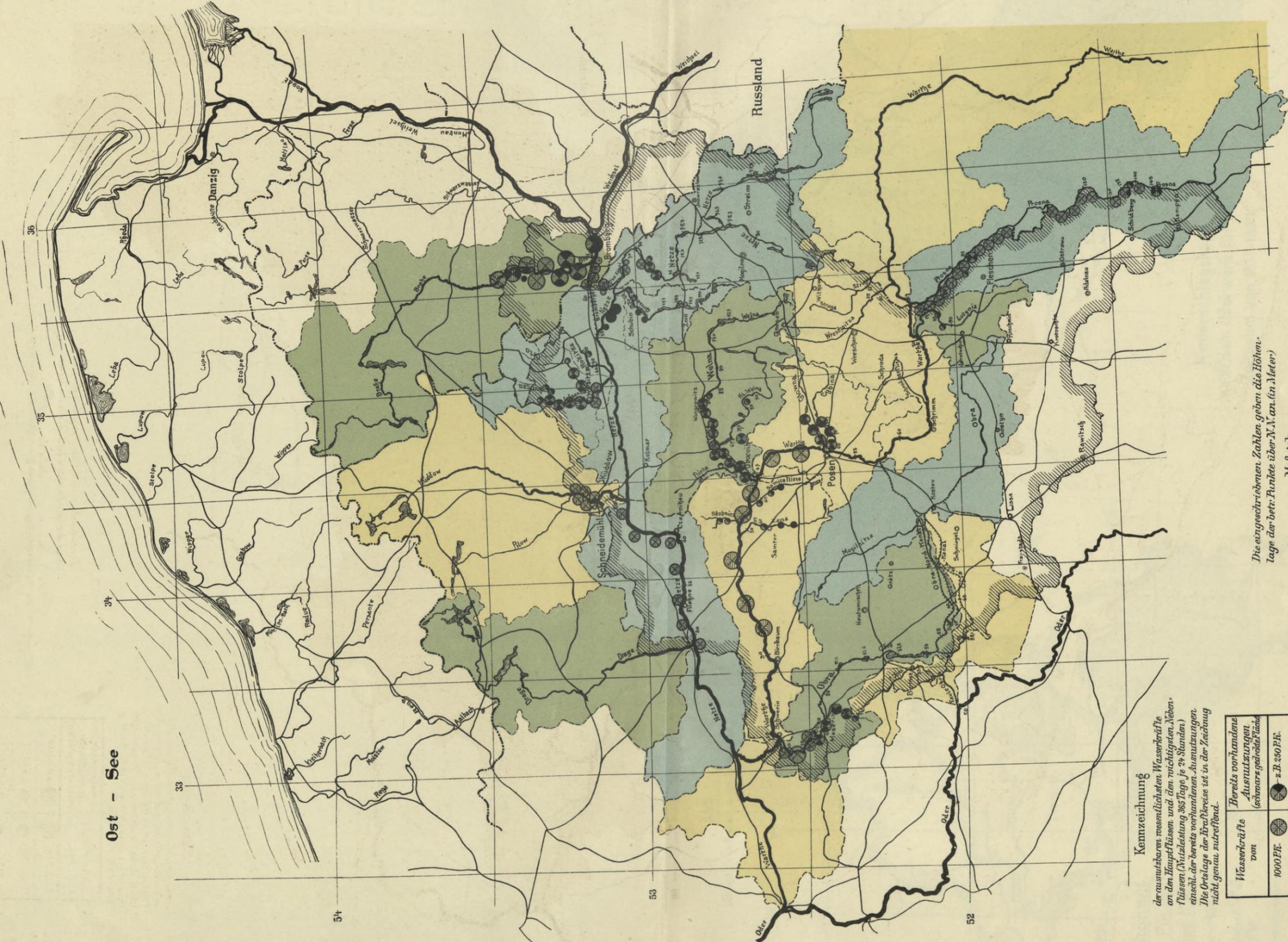
erstattet dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe in Berlin.

Das vorliegende Tafelheft, enthaltend Zeichnungen Tafel 1 bis 10,
gehört als Beilage zu dem Druckheft des Berichtes.

7. 37
—
91

Übersichtskarte der Flußgebiete und der Wasserkraftmöglichkeiten der Provinz Posen.

(Die einzelnen Farbfächen geben die Niederschlagsgebiete der Flüsse an.)



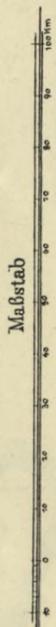
Kennzeichnung
 der ausnutzbaren wesentlichsten Wasserkräfte an den Hauptläufen und den wichtigsten Nebenflüssen (Nutzleistung 365 Tage je 24 Stunden) einschließl. der bereits vorhandenen Ausnutzungen. Die Grundlage der Ertragsberechnung ist in der Zeichnung nicht genau zutreffend.

Wasserkräfte von	Bereits vorhandene Ausnutzungen (schwarz gezeichnete Flächen)
1000 P.F.	z. B. 350 P.F.
100 P.F.	z. B. 25 P.F.
50 P.F.	z. B. 25 P.F.

Im Ganzen in der Provinz Posen etwa 29000 P.F.,

davon etwa 10000 P.F. erster Klasse nördlich der Netze, namentlich an der Brähe etwa 19000 P.F. zweiter " an der Netze und südlich der Netze.

Die eingeschriebenen Zahlen geben die Höhenlage der betr. Punkte über N.N. an. (in Meter)



Zeichenerklärung
 — Landesgrenze
 - - - Provinzgrenze
 - - - Wasserscheide der Hauptströme
 - - - " Nebenströme
 — Eisenbahnen
 — Flurnähe

Abb. 1.

(Anlage 1 b und Blatt 4 des Stammbereiches.)

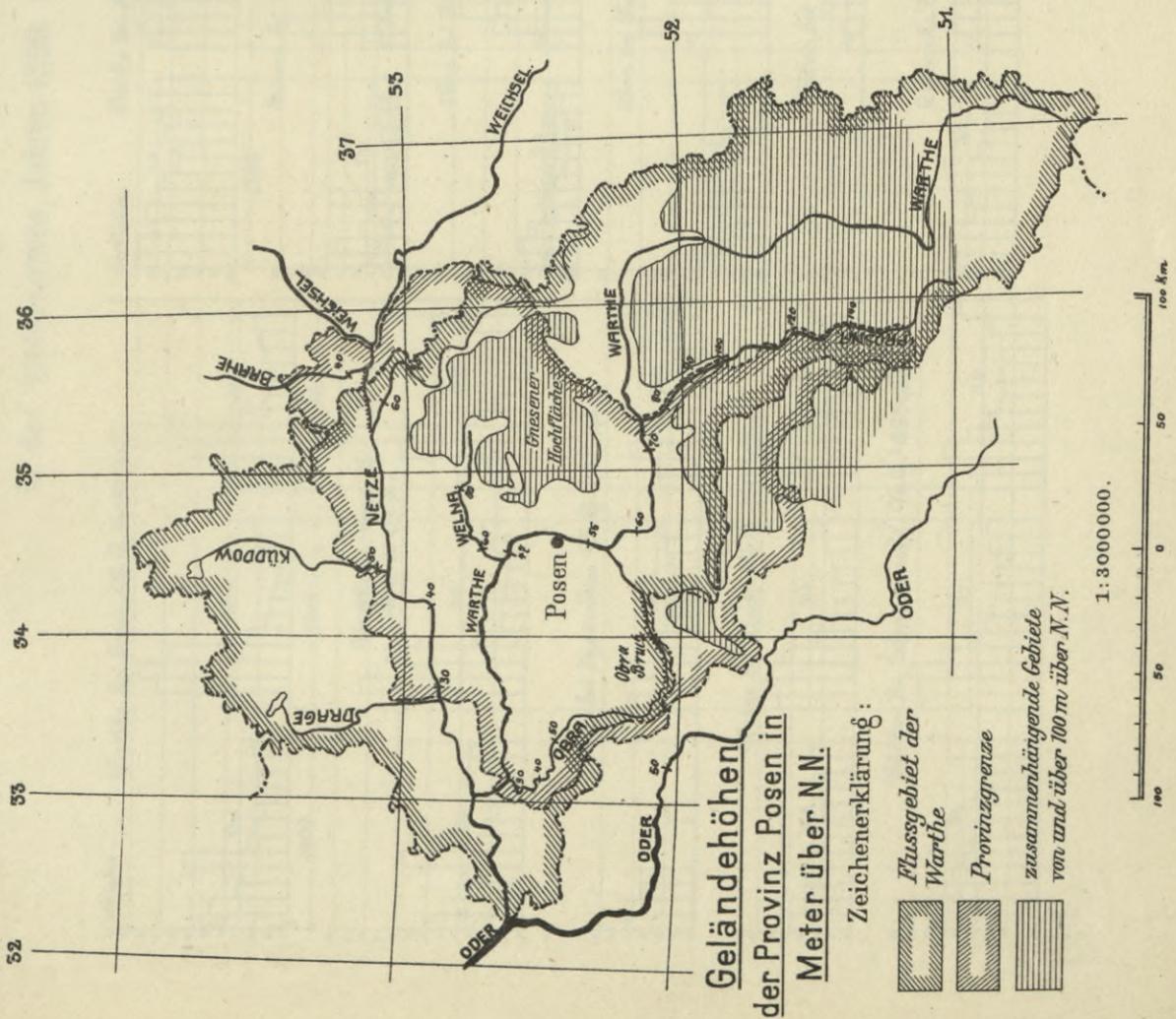
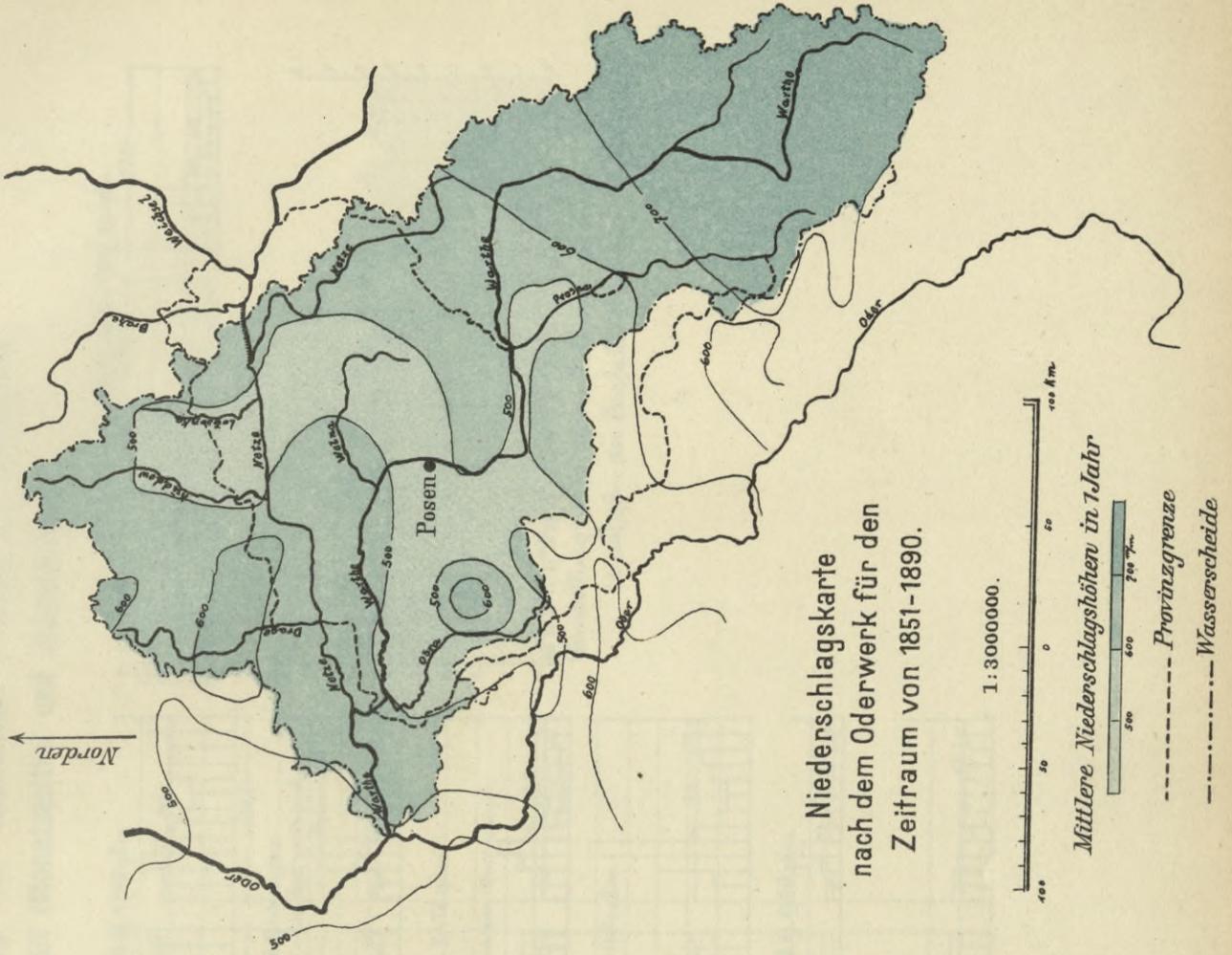
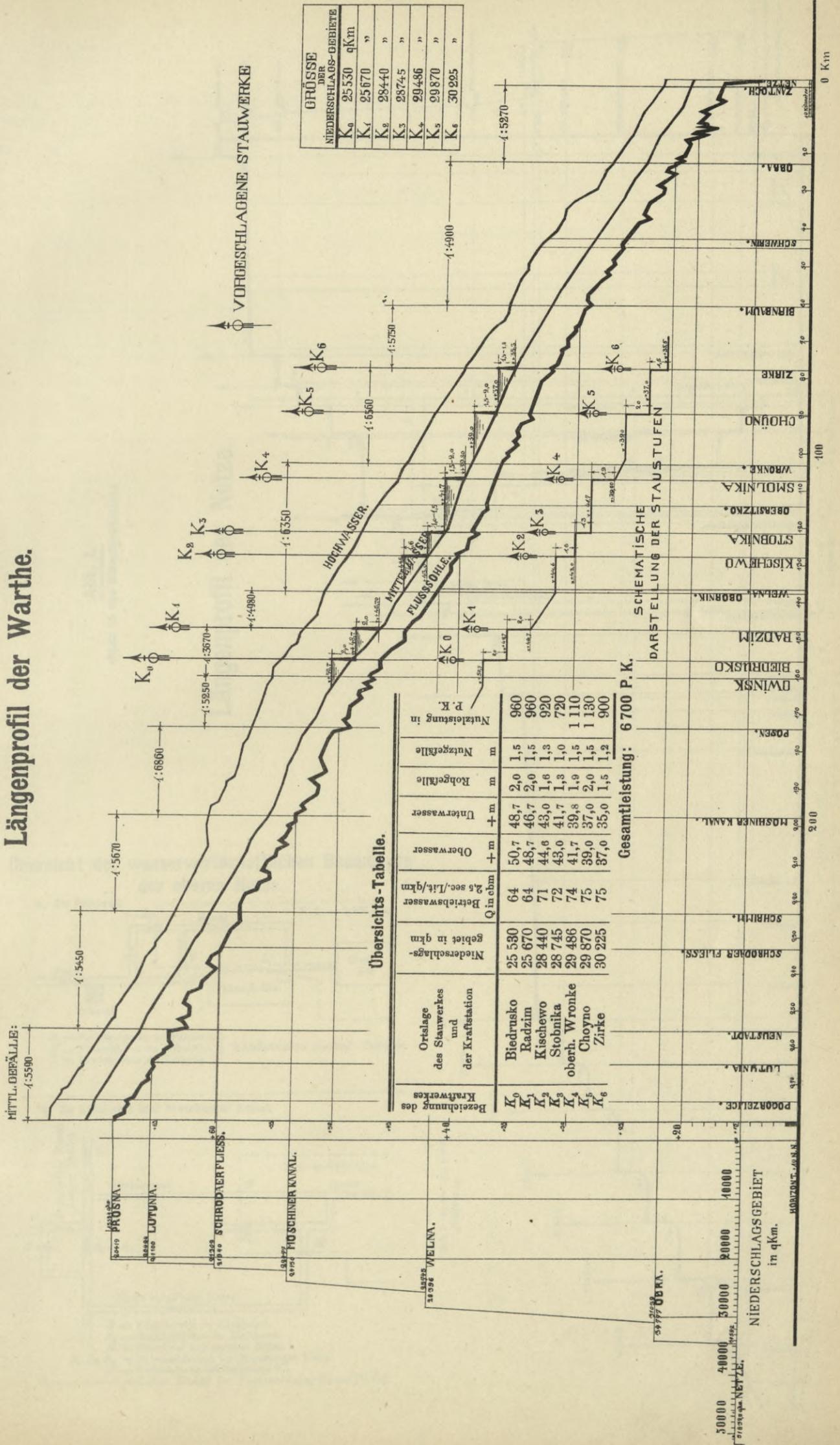


Abb. 2.

(Blatt 5 des Stammbereiches.)



Längenprofil der Warthe.



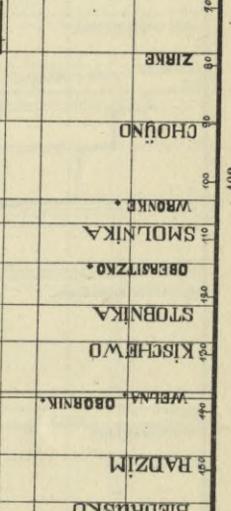
GRÖSSE DER NIEDERSCHLAGS-GEBIETE	
K	qKm
K ₀	25 530
K ₁	25 670
K ₂	28 440
K ₃	28 745
K ₄	29 486
K ₅	29 870
K ₆	30 225

Übersichts-Tabelle.

Bezeichnung des Kraftwerkes	Ortslage des Stauwerkes und der Kraftstation	Niederschlagsgebiet in qkm	Q in abm	Petriebswasser K ₅ sec./Lit./qkm	Oberwasser + m	Unterswasser + m	Rohefälle m	Nutzefälle m	Nutzleistung in P. K.
K ₀	Biedrusko	25 530	64	50,7	48,7	2,0	1,5	960	
K ₁	Radzim	25 670	64	48,7	46,7	2,0	1,5	960	
K ₂	Kischewo	28 440	71	44,6	43,0	1,6	1,3	920	
K ₃	Stobnika	28 745	72	43,0	41,7	1,3	1,0	720	
K ₄	oberh. Wronke	29 486	74	41,7	39,8	1,9	1,5	1 110	
K ₅	Choyno	29 870	75	39,0	37,0	2,0	1,5	1 180	
K ₆	Zirke	30 225	75	37,0	35,0	1,5	1,2	900	

Gesamtleistung: 6 700 P. K.

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER STAUSTUFEN



50000 40000 30000 20000 10000
 0
 10000 20000 30000 40000
 50000
 NIEDERSCHLAGSGEBIET in qkm.

0 Km
 100
 200
 300
 400
 500
 600
 700
 800
 900
 1000
 1100
 1200
 1300
 1400
 1500
 1600
 1700
 1800
 1900
 2000
 2100
 2200
 2300
 2400
 2500
 2600
 2700
 2800
 2900
 3000
 3100
 3200
 3300
 3400
 3500
 3600
 3700
 3800
 3900
 4000
 4100
 4200
 4300
 4400
 4500
 4600
 4700
 4800
 4900
 5000
 5100
 5200
 5300
 5400
 5500
 5600
 5700
 5800
 5900
 6000
 6100
 6200
 6300
 6400
 6500
 6600
 6700
 6800
 6900
 7000
 7100
 7200
 7300
 7400
 7500
 7600
 7700
 7800
 7900
 8000
 8100
 8200
 8300
 8400
 8500
 8600
 8700
 8800
 8900
 9000
 9100
 9200
 9300
 9400
 9500
 9600
 9700
 9800
 9900
 10000

Abb. 2.
(Anlage 7f des Stammbereiches.)

Übersicht der wasserwirtschaftlichen Bauanlagen
der oberen Netze.

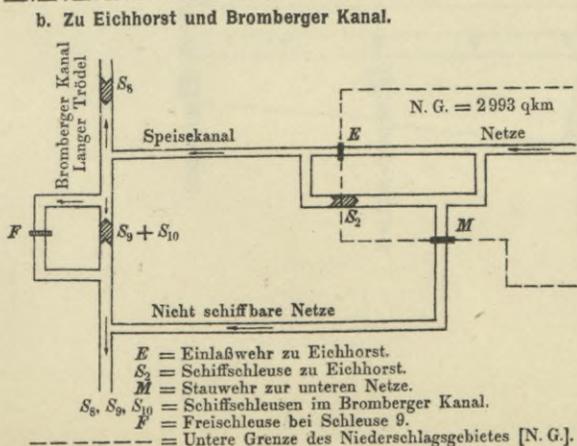
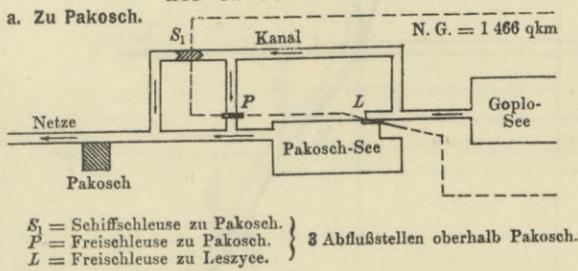
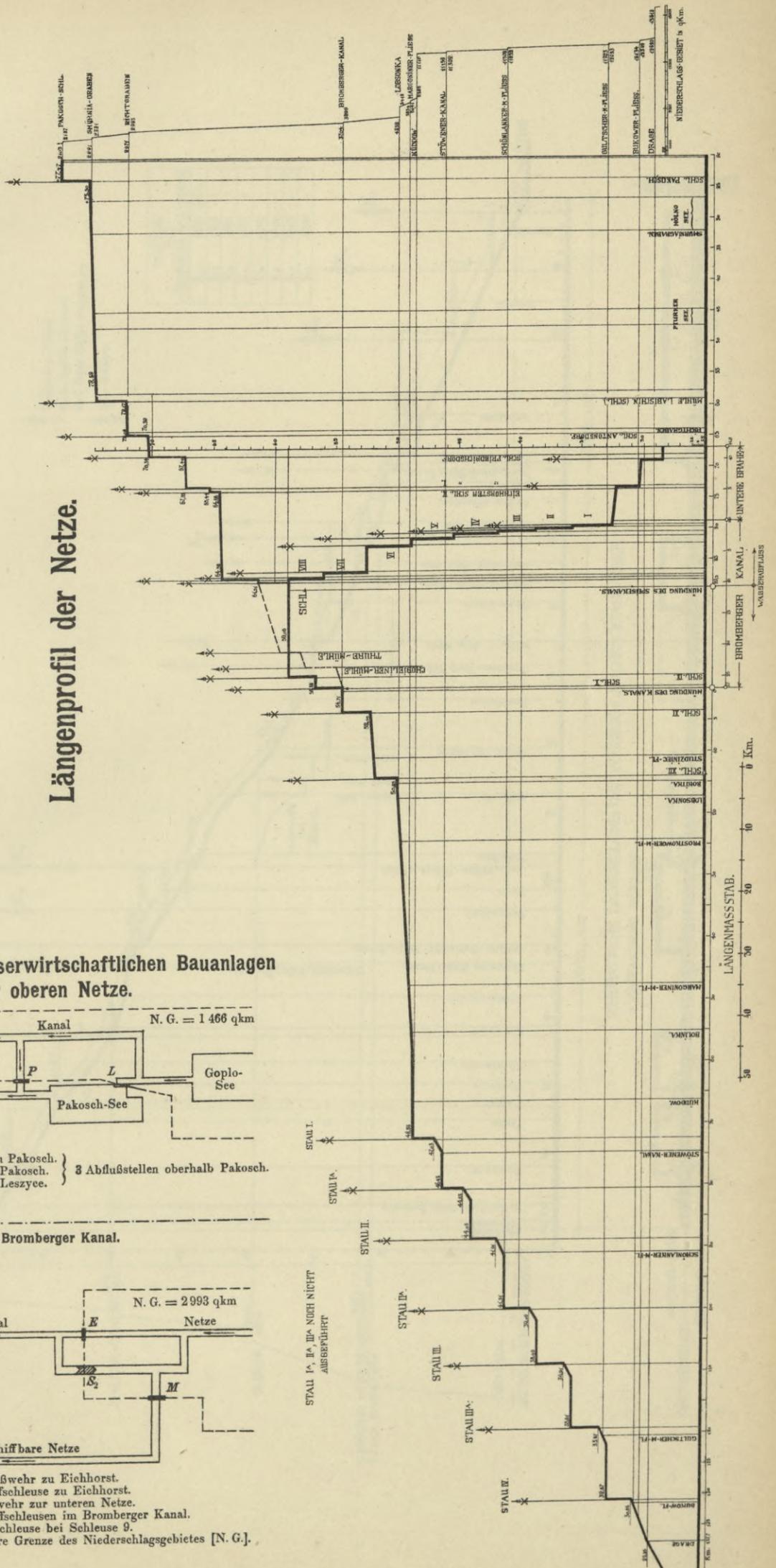
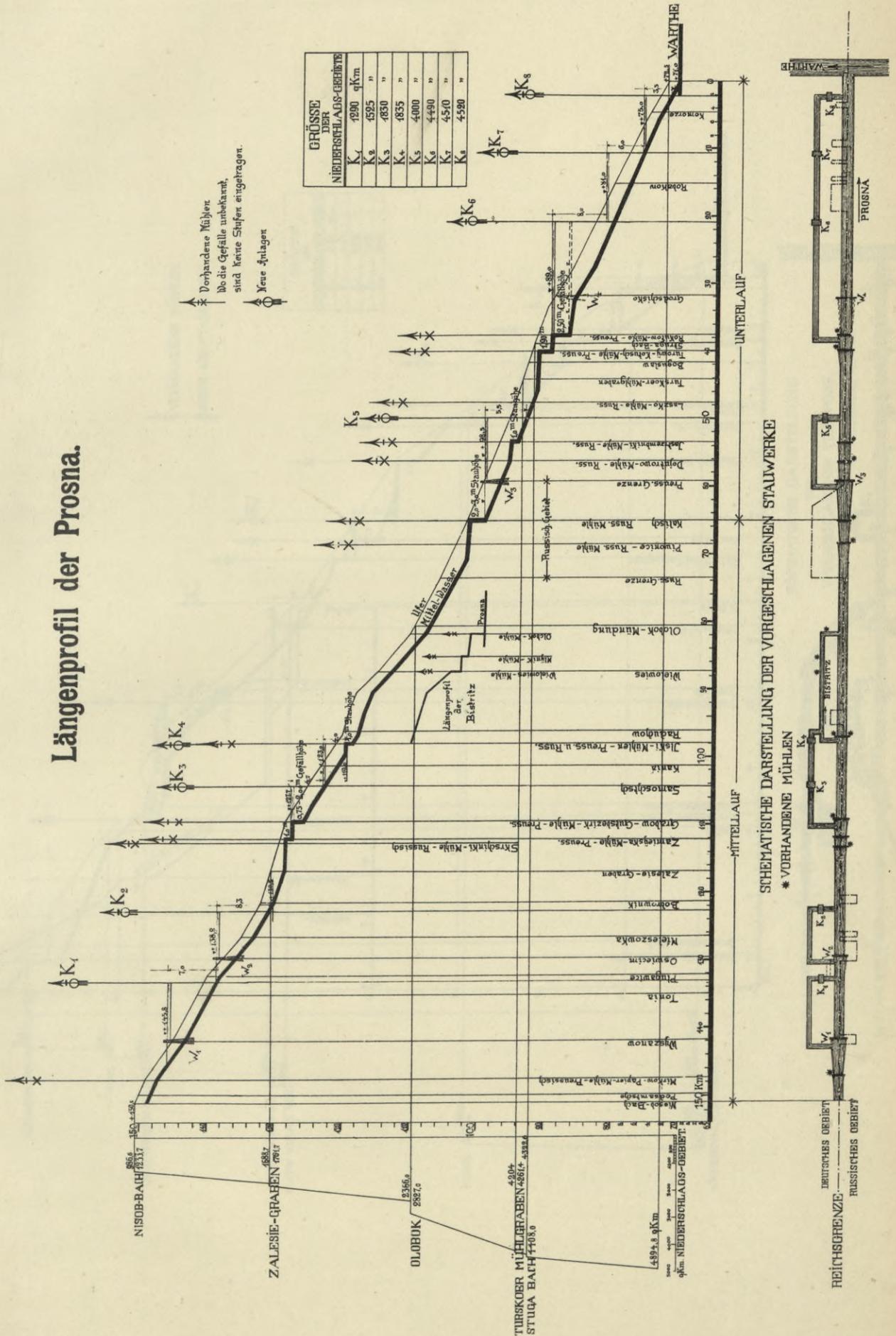


Abb. 1.
(Blatt 15 des Stammbereiches.)

Längenprofil der Netze.



Längenprofil der Prosna.



Längenprofil der Welna.

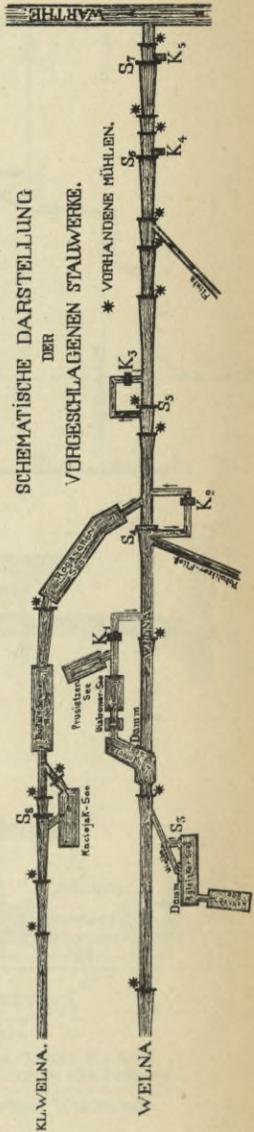
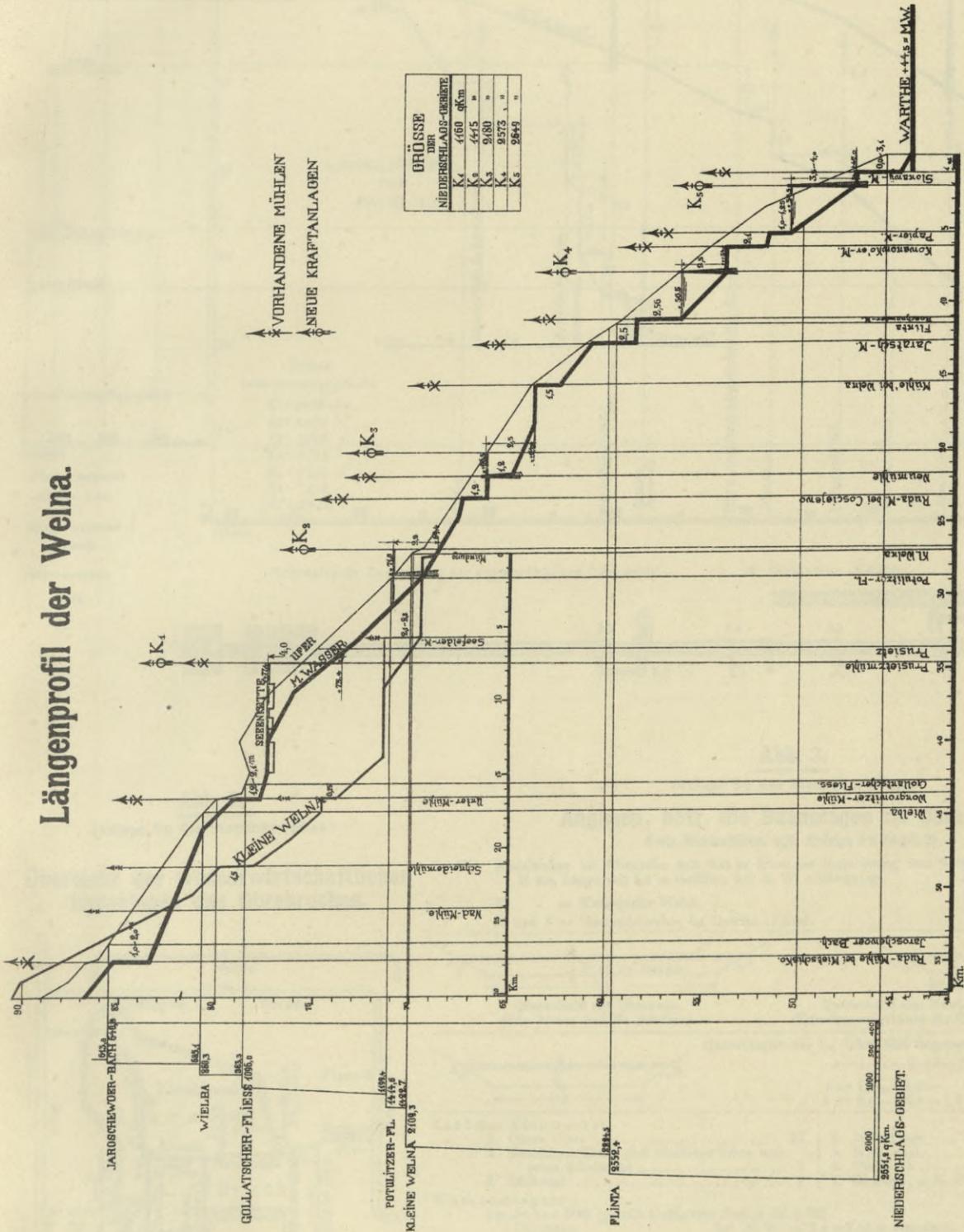


Abb. 1.
(Blatt 13 des Stammbereiches.)

Längenprofil der Obra.

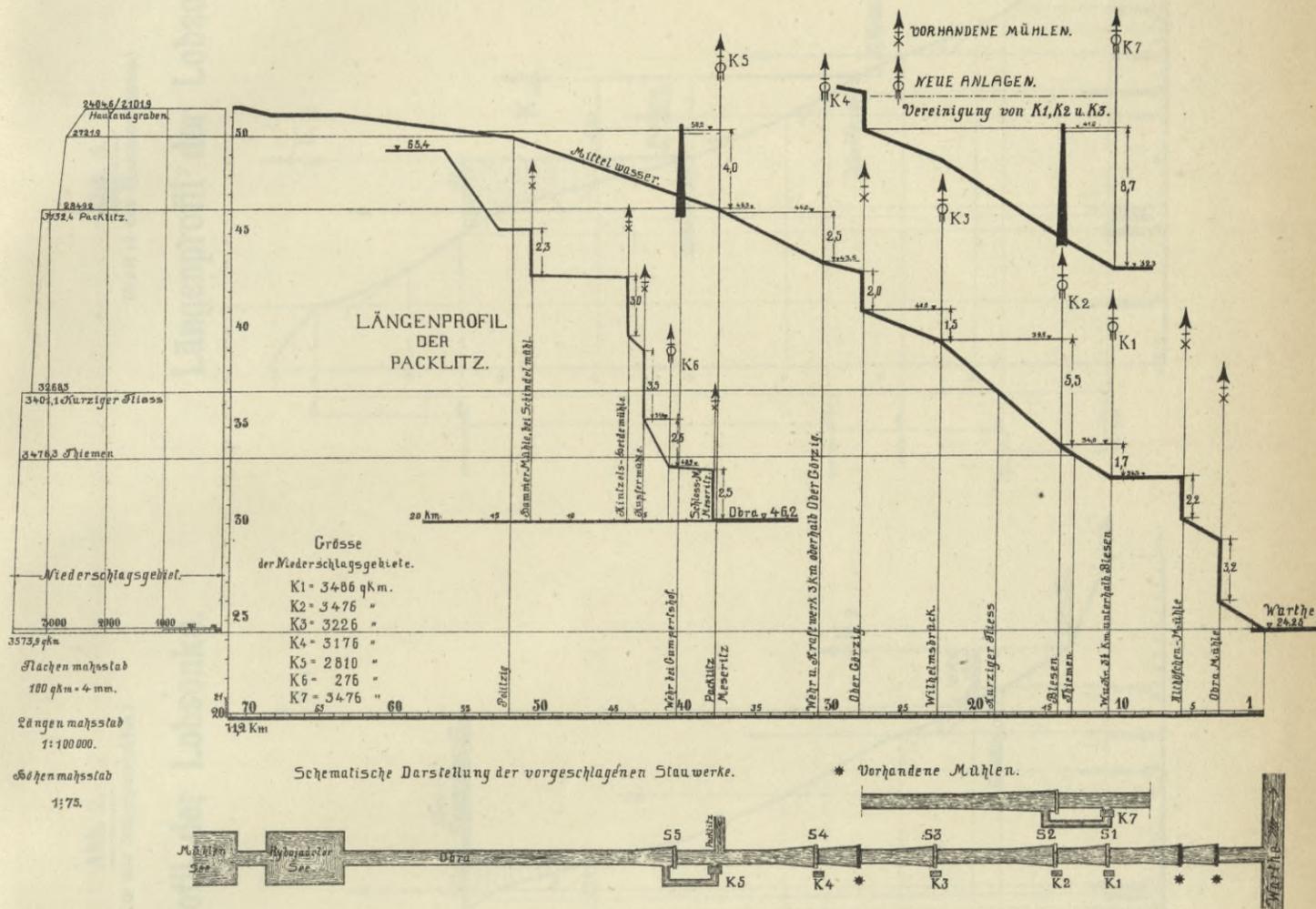
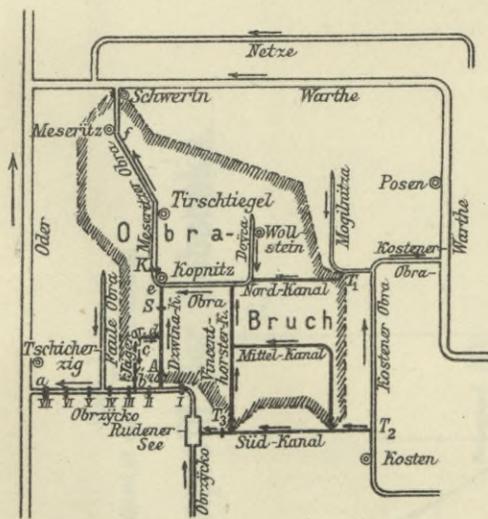


Abb. 2.
(Anlage 5a des Stammbereiches.)

Übersicht der wasserwirtschaftlichen Bauanlagen des Obrabruches.



Erläuterung:

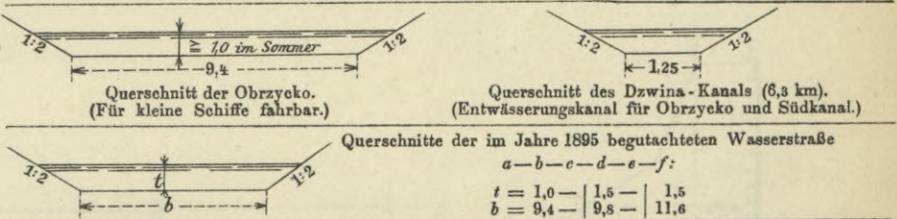
- Niederschlagsgebiet der Obra.
- Wesentlich natürlicher Talweg.
- Künstlicher Kanal.
- Vorhandene Stauanlagen.

Abb. 3.
(Anlage 5c des Stammbereiches.)

Angaben, betr. die Bauanlagen im Obrabruch.

Betr. Buchstaben vgl. Anlage 5a (Abb. 2).

I—VII: Nadelwehre im Obrzycko mit 0,63 m Stau zur Regulierung von 31 km Länge mit 5,5 m Gefälle; bei H. W. niedergelegt.
 K = Kleindorfer Wehr.
 A und S = Stauwehre im Dzwina-Kanal.



Zahl der Stauwerke:	
1. Obere Obra	21
2. Moschiner Kanal (bei Kostener Obra und seine 2 Zuleiter)	3
3. Südkanal	7
4. Mittelkanal	8
5. Nordkanal	17
6. Obrzycko	7
7. Sonstige, z. B. Dzwina	(?)
Wassermengen: Im Jahre 1875 (gemäß Gutachten Nestor 12. 9. 93): Obrzycko bei N. W. = 1,0 sek./cbm angesetzt. » M. W. = 1,3 » gemessen. Obra bei Kopnitz (Nordkanal) = 2,0 » gemessen. Obra bei Meseritz = 5,0 » gemessen.	

Teilung der Wassermengen bei T₁—T₂—T₃:

- Bei T₁ und T₂ zusammen:
 Solange bei Kosten die Obra nicht über bordvoll (+ 1,6 m am Pegel Kosten) ist, sollen fließen:
 {60% nach Osten,
 {40% nach Westen.
 Im Jahre 1888 flossen tatsächlich:
 {25% nach Osten,
 {75% nach Westen.
- Bei T₃:
 Bei N. W. sollen weiter fließen:
 {30% nach Norden,
 {70% nach Westen.
 Der Obrzycko hat unter Berücksichtigung der künstlichen Einrichtungen bei Karge 1460 qkm N. G

Wasseraufspeicherung im Obra-Gebiet.

Abb. 1.
(Anlage 5 t des Stammbereiches.)

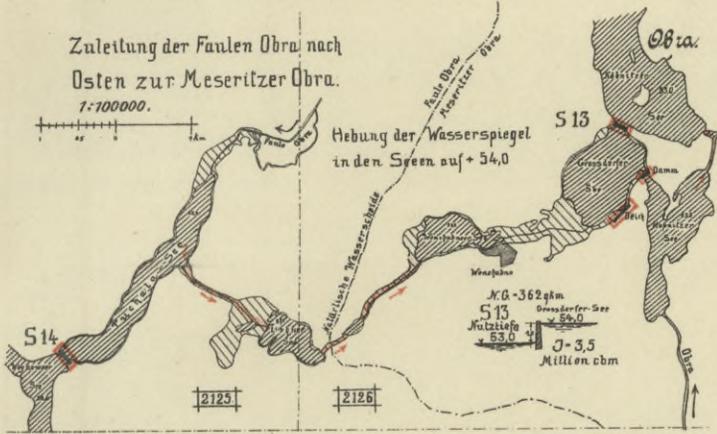


Abb. 2.
(Anlage 5 s des Stammbereiches.)

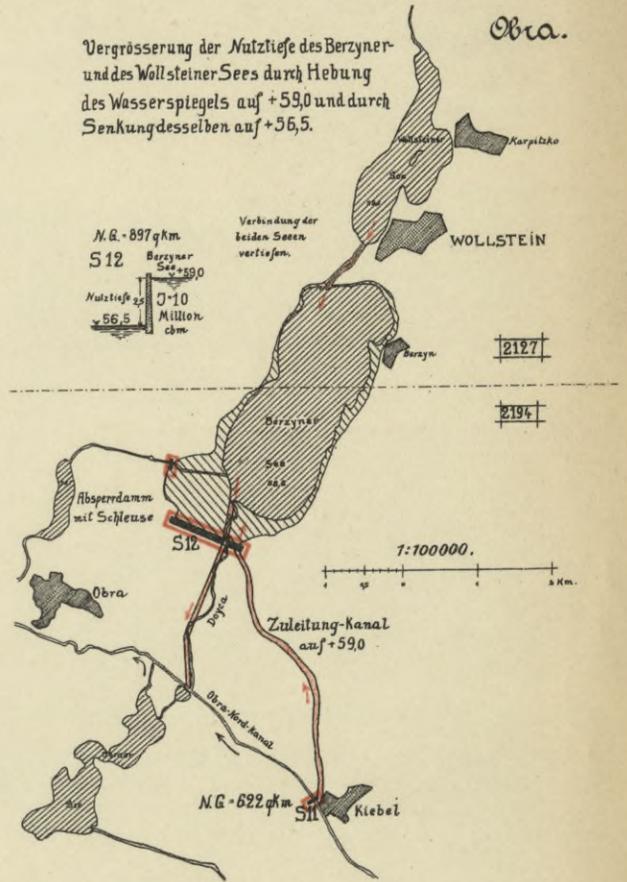


Abb. 3.
(Blatt 19 des Stammbereiches.)

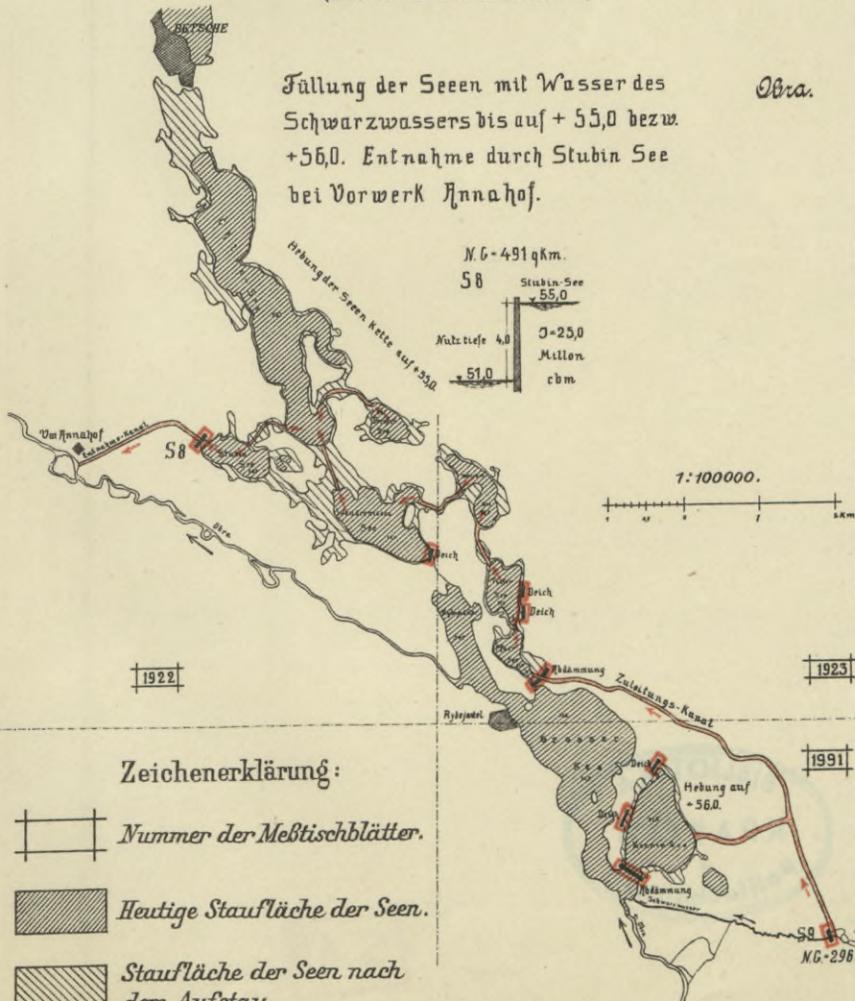
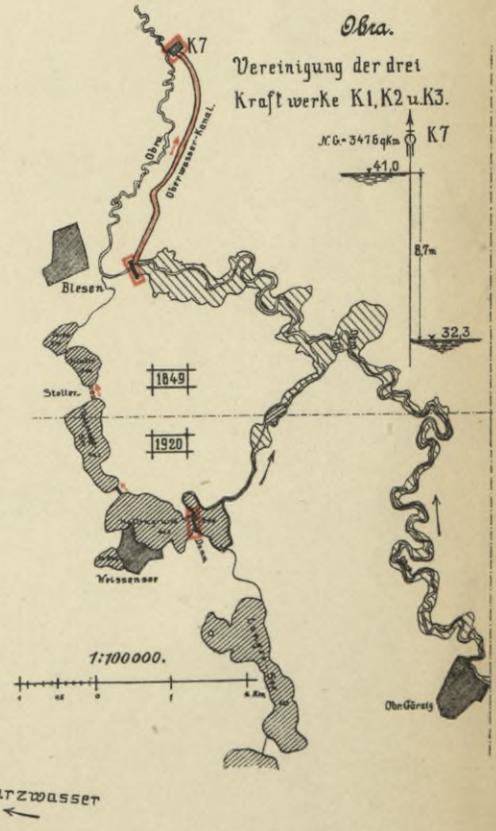


Abb. 4.
(Anlage 5 u des Stammbereiches.)



Wasserversorgung im Obra-Gebiet

Abb. 1
Lage des Untersuchungsgebietes

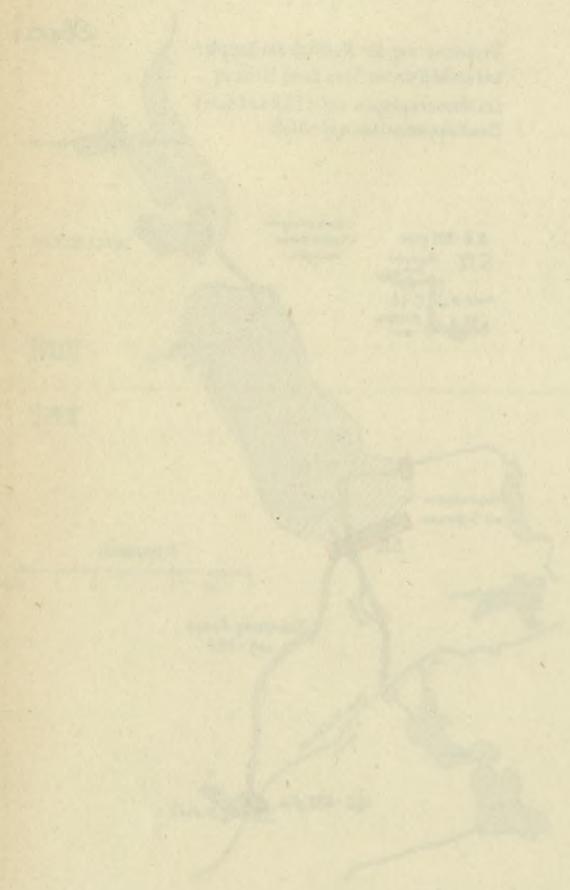


Abb. 2
Lage des Untersuchungsgebietes

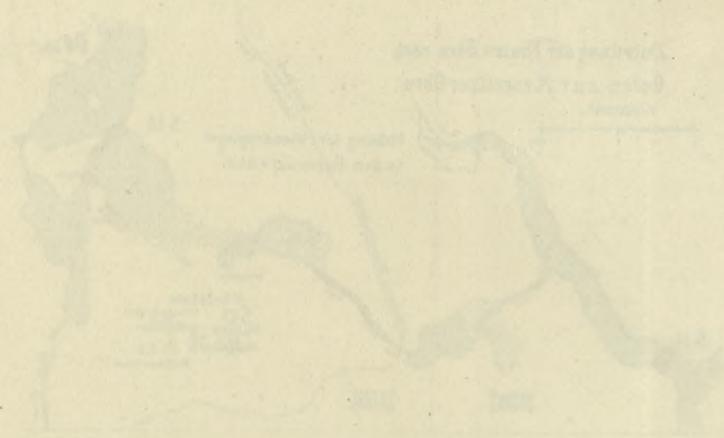
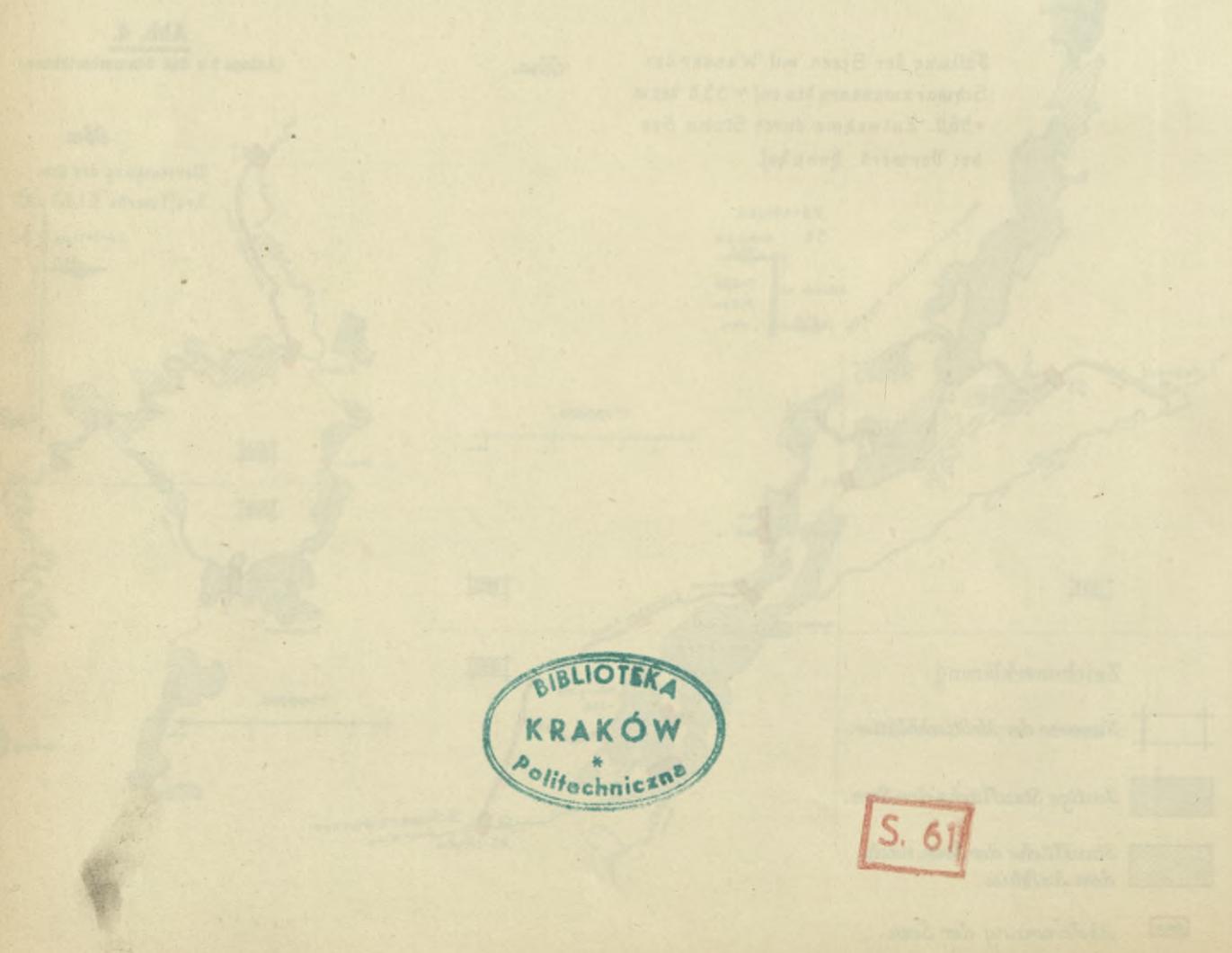


Abb. 3
Lage des Untersuchungsgebietes



BIBLIOTEKA
KRAKÓW
*
Politechniczne

S. 61

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

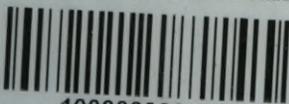


L. inw.

18283

Kdn. 524. 13. IX. 54

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300908