

DIE
TALSPERREN
AN DER THAYA

VON FERDINAND SCHMIDT, FRAIN



Sonderabdruck aus der
Österreichischen Polytechnischen Zeitschrift
1912

G. 45
108

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298293

DIE TALSPERREN AN DER THAYA

VON

FERDINAND SCHMIDT, FRAIN



F. Nr. 30123



Sonderabdruck aus der
Österreichischen Polytechnischen Zeitschrift

1912

245
708
xx
356



II 31543

Akc. Nr. 2248 / 50

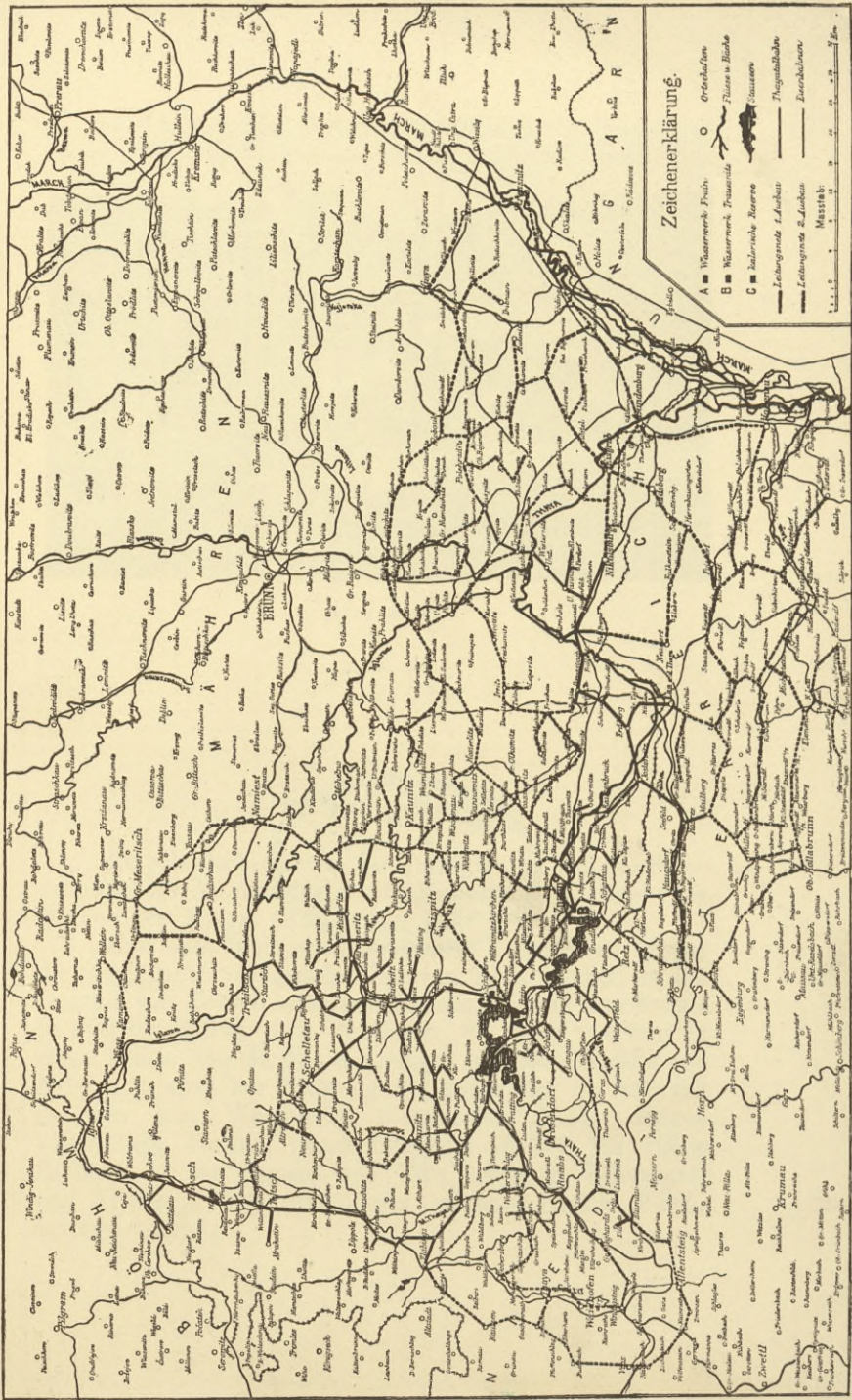


Abb. 1. Gebietskarte mit den Talsperren und Leitungsnetzen. Maßstab rund 1:1,000,000.



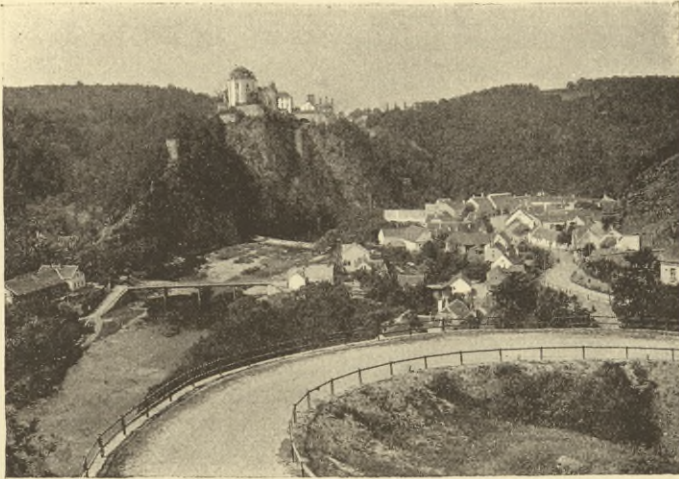


Abb. 2. Frain.

Im böhmisch-mährischen Grenzgebirge und am Nordostrande des Manhartsberges in Niederösterreich liegen die Quellen der Thaya. (Abb. 1.)

Aus dem mährisch-böhmischen Hochplateau kommt die sogenannte »Mährische Thaya«, deren Quellen in der Gegend von Teltsch zwischen Pailenz, Wanau und Svietla in 600 bis 800 *m* ü. d. A. liegen. Sie fließt von hier in einer Länge von 62 *km*, mit einem mittleren Gefälle von 3·6‰, in südlicher Richtung bis Raabs, wo sie sich mit der aus dem Waldviertel kommenden 84 *km* langen »Deutschen Thaya«, deren Ursprung in 600 bis 700 *m* Seehöhe in der Gegend von Vitis zwischen Schweigers und Allensteig liegt und deren mittleres Gefälle 2·8‰ beträgt, vereinigt.

Von Raabs durchfließt die vereinigte Thaya in einer Länge von 106 *km*, mit einem mittleren Gefälle von 1.7⁰/₀₀, in vielen Serpentinien in der Hauptrichtung von West nach Ost ein bis zu 200 *m* tief eingeschnittenes Erosionstal, dessen steil- und wildromantisch abfallende Hänge von zahlreichen Burgruinen und Schlössern gekrönt werden, so daß das Thayatal in diesem Teile zu den anmutigsten Gebieten des Landes gehört und ob seiner oft überwältigenden landschaftlichen Reize mit Recht den topographischen Ehrennamen »Die mährische Schweiz« erhalten hat.

Ungefähr in der Mitte des soeben beschriebenen Flußlaufes, den Vöttauer Schloßberg umspülend, eilt am linken Ufer (Abb. 3) der Schelletaubach seiner Vereinigung mit der Thaya entgegen, welcher er auf 49 *km* langem Wege das Wasser seines 370 *km*² großen Einzugsgebietes bringt. Von da ab ist das Thayatal nach beiden Seiten hin gegen Eindringlinge seiner Gattung verschlossen, nur selten zweigt ein längeres Seitental ab. Durch die idyllische, weitbekannte Sommerfrische Frain drängt der Fluß am Fuße ihres, von der Meisterhand Fischers von Erlach umgebauten, trotzig herabblickenden Schlosses vorbei (Abb. 2, Frain von Osten), unaufhaltsam weiter und erst bei Hardegg (Abb. 4), wo zum ersten Male Niederösterreich gestreift wird, kommt von rechts, die altertümliche Burgfeste Hardegg umfließend, der Fugnitzbach aus einem 23 *km* langen Seitentale. Von da ab bis Znaim ist das Thayatal noch abgeschlossener, wilder und unzugänglicher.

Doch wie mit einem Zauberschlage ändert sich unterhalb dieser Stadt das Bild. Die hohen steilen Ufer mit ihren dunklen Wäldern sind verschwunden, und durch fruchtbare Ebenen wälzt die Thaya in einer zuerst nach Süden, dann nach Norden gerichteten Schleife mit dem äußerst geringen Gefälle von 0.6⁰/₀₀ auf 112 *km* Länge, träge ihre Fluten dahin.

Nachdem der Fluß rechts und links mehrere Zuflüsse verschiedener Größe, unter denen die vereinigte Iglawa (147 *km*) und Schwarzawa (139 *km*), die bei Muschau einmünden, die bedeutendsten sind, aufgenommen hat und nachdem zu wiederholten Malen die niederösterreichische

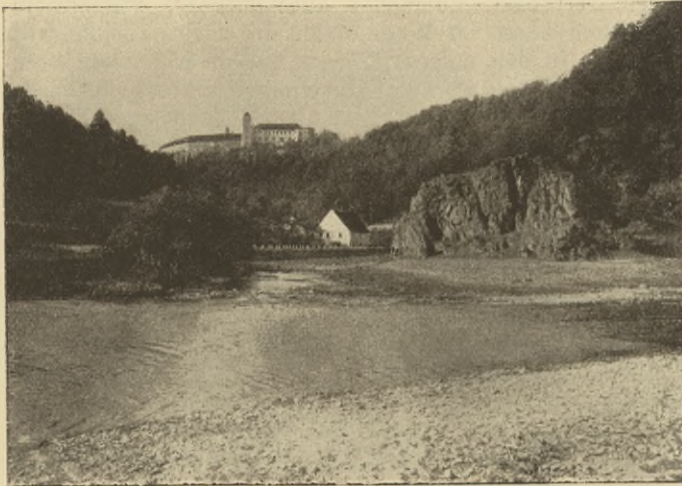


Abb. 3. Schelletaumündung mit Burg Vötau.

Grenze berührt wurde, verläßt die Thaya unterhalb Lundenburg endgültig das Land Mähren, um sich nach kurzem Laufe durch Niederösterreich bei Hohenau in die March zu ergießen. An dieser Stelle repräsentiert der Flußlauf der Thaya das Abflußgerinne eines 13.000 km^2 großen Gebietes, das sogar größer als das des Hauptflusses ist, da die March bis Hohenau nur ein Einzugsgebiet von rund 12.000 km^2 aufzuweisen hat.

So gesegnet an landschaftlichen Schönheiten und fruchtbaren Kulturen nun auch das ganze Thayagebiet ist, fehlen anderseits nicht böse Schattenseiten. Wenn unter der beschleunigenden Wirkung des Südwestwindes die im oberen Flußgebiete magazinierten Schneemassen abgetrieben werden, oder wenn daselbst oftmals wolkenbruchartige Regengüsse niedergehen, dann wird der sonst bescheidene Fluß, der in langen Trockenperioden fast zu versiegen drohte, zum gewaltigen verheerenden Strom, der kein Hindernis mehr kennt, Wiesen, Felder und Wohn-

stätten verwüstet, überhaupt alles fortreißt, was seinem entfesselten Laufe im Wege steht. In solchen Zeiten tritt die Thaya in den unteren Ebenen kilometerbreit aus ihren Ufern, um oft monatelang eine unüberblickbare Seefläche zu bilden. Allein zwischen Znaim und Muschau, auf einer Länge von 60 km, ist das Inundationsgebiet mehr als 10.000 ha groß, lauter fruchtbares Acker- und Wiesenland, das nicht selten durch eine einzige Hochflut auf Jahre hinaus seiner Ertragsfähigkeit beraubt wird.

Diese geradezu unheimlichen Zustände lassen es wohl begreiflich erscheinen, daß bereits im Jahre 1711¹⁾, also vor 200 Jahren, die Thayaregulierung schon Gegenstand amtlicher Erhebungen war, die jedoch in Anbetracht des umfangreichen, verantwortungsvollen und nicht zuletzt kostspieligen Charakters der Regulierung bis heute noch zu keinem wie immer zufriedenstellenden Resultate geführt haben. Wohl gelang es vor einigen Jahren nach langwierigen Verhandlungen, ein Stück des Thayabettes unterhalb Znaim einer Regulierung zu unterziehen, welche aber, wie sich innerhalb kurzer Zeit ergab, den obwaltenden Verhältnissen in keiner Weise genügte. Bei dieser partiellen Regulierung wurde das Thayahochwasser mit rund 125 m³/Sek. angenommen, während die eigentlichen Katastrophenhochwässer den drei- bis vierfachen Wert erreichen.

Hierbei besteht noch der Übelstand, daß die unterhalb der regulierten Strecke gelegenen Gegenden nur noch mehr vom Hochwasser heimgesucht werden, als früher. In der regulierten Strecke wurde dem Thayafusse durch die erfolgte Einengung und Aufböschung das Überschwemmungsvorland entzogen, und beim Eintritte des Hochwassers werden nun die Wassermassen viel schneller den unterhalb gelegenen Gebieten zugeführt. Ferner ist bei dieser Art der Regulierung der Umstand von Bedeutung, daß die Wassermengen, welche eigentlich nutzbringend im Lande verwendet werden könnten, so schnell wie möglich unausgenützt zum Abfluß gebracht werden.

Nun ist seitens des Landes Mähren im Einvernehmen mit den beteiligten öffentlichen Faktoren die Neuher-

¹⁾ Nach Alfred Ritter von Ebenhoch.

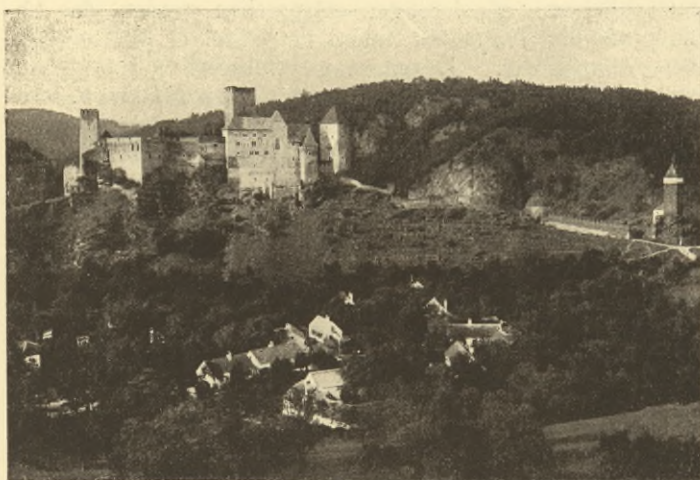


Abb. 4. Burg Hardegg vom Fugnitzbach.

stellung, beziehungsweise Ergänzung der Regulierung des unteren Thayalaufes bereits für die allernächste Zeit in Aussicht genommen und es liegen für diese Arbeiten die Projekte zum größten Teil bereits vor, nach welchen für die Strecke von Znaim bis zur mährisch-niederösterreichischen Landesgrenze ein Kostenaufwand von rund 25 Millionen Kronen erforderlich wäre.

Bei dieser Regulierung ist das Gerinne unterhalb Znaim für eine Wassermenge von $350 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ angenommen, so daß mittlere Hochwässer gewiß anstandslos abgeführt werden können, jedoch die eigentlichen schadenbringenden Katastrophenhochwässer damit keinesfalls beseitigt sind, weil in diesem Falle die Thaya schon bei Znaim zwischen 500 bis $600 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ führt; auch ist bei dieser Ausführungsweise die Sanierung der Niederwässer vollständig unmöglich.

Mit dieser Art von Regulierung wäre daher nicht einmal der beabsichtigte Zweck einer reinen Hochwasserregulierung vollkommen erreicht und es müßte, sollte den

tatsächlichen Anforderungen entsprochen werden, das Abflußprofil der Thaya bei Znaim für ungefähr $600 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ bei allmählicher Erweiterung flußabwärts ausgebaut werden, was für die ganze Länge bis zur Mündung, insofern die Anordnung überhaupt praktisch durchführbar wäre, einen Mindestkostenaufwand von 50 bis 60 Millionen Kronen erfordern würde.

Derartige Methoden der Regulierung basieren jedoch auf einer Anschauung, die nach dem derzeitigen Stand der Erfahrungen als vollkommen unzweckmäßig bezeichnet werden muß, insbesondere soferne es sich um Mittelgebirgsflüsse handelt, und es weist bereits der Landesauschuß der Markgrafschaft Mähren in seinem öffentlichen Generalprogramm darauf hin, »daß bei einer modernen rationellen Wasserwirtschaft auch sehr auf die wirtschaftliche Ausnützung des Wassers Bedacht genommen werden muß, was nicht zu erreichen ist, wenn man sich bloß von dem Bestreben leiten läßt, die Wassermengen der Flüsse so schnell als möglich über die Landesgrenzen zu befördern«. Speziell in Mähren, wo langanhaltende Trockenperioden aufzutreten pflegen, ist es notwendiger als in anderen Ländern, daß der Zurückhaltung von Wasser in der Zeit der größeren Niederschläge eine gebührende Aufmerksamkeit gewidmet und die Wasserwirtschaft rationell betrieben werde. Nach Überzeugung des Landesausschusses ist es unentbehrlich, daß zugleich mit der Regulierung von Wasserläufen in Mähren Talsperren errichtet werden, durch die Hochwässer zurückgehalten würden.

Da für das unmittelbare Thayagebiet außer der eigentlichen Hochwasserregulierung und der Wasserversorgung auch noch die Sanierung der oft monatelang andauernden Niederwässer schon aus sanitären Rücksichten von der weitesttragenden Bedeutung war, weiters die Versorgung Südwestmährens mit entsprechender Kraft für gewerbliche und landwirtschaftliche Betriebe, sowie für Beleuchtungsanlagen in lebhafter Diskussion stand, ist es begreiflich, daß nach den Erfolgen, welche in dieser Hinsicht das Ausland, insbesondere Deutschland mit seinen Wasserakkumulierungen erzielte, auch hier die Erbauung künstlicher Stauseen immer mehr Anhänger fand.

Aber erst als anläßlich der projektierten Bahnlinie Znaim—Raabs, welche mittels Wasserkraft, beziehungsweise durch deren Umwandlung in elektrische Energie betrieben werden soll, der obere Thayalauf zu diesem Zwecke eingehenderen Studien unterzogen wurde und hierbei sich ergab, daß die Strecke zwischen Freistein und Znaim für die Anlage von künstlichen Stauseen geradezu prädestiniert sei, waren die Grundbedingungen für eine nunmehr zielbewußte Behandlung dieser eminent volkswirtschaftlichen Angelegenheit gegeben.

Da sich die hervorragend nationalökonomischen Motive: Flußregulierung, gemeinnützige Ausbeutung enormer Wasserkräfte, Wasserversorgung und Schaffung einer modernen Verkehrsader, nachweisbar in glücklichster Weise in der einen Tendenz vereinigen ließen, die vernichtend wirkenden Hochfluten der Thaya gewissermaßen in Segen bringende Kräfte umzuwandeln, so ergibt sich hieraus von selbst, welche unermäßliche wirtschaftliche und kulturelle Vorteile aus der Anlage von Talsperren der Allgemeinheit, und zwar nicht nur dem Thayagebiete und den angrenzenden Bezirken, sondern auch dem Lande und Staate erwachsen, und es ist erklärlich, daß nicht bloß die Talschaft, sondern der ganze am Strombezuge interessierte Teil von Mähren und Niederösterreich, und zwar ein Gebiet mit über 600 Gemeinden und 750.000 Einwohnern die schleunige Realisierung des Projektes mit entsprechender Vehemenz anstrebt.

□□□

Bereits am 28. Juli 1907 konnte, nach Ausarbeitung der generellen Projekte, eine in Frain von mehr als 200 Vertretern der lokalen Behörden der mährischen und niederösterreichischen Gemeinden und sonstiger öffentlichen Körperschaften besuchte Versammlung die Vornahme der weiteren Projekts- und Realisierungsarbeiten im Sinne der oben bezeichneten Grundzüge beschließen, wobei jedoch ausdrücklich bemerkt wurde, daß die Durchführung dieser Arbeiten als ein eminent öffentlichen Interessen dienendes Unternehmen betrachtet werden muß, welches eigentlich ausschließlich aus Landes- und Staatsmitteln zu bedecken wäre und nur durch Selbsthilfe gefördert wird, weil ein weiteres Zuwarten in dieser, für Südmähren und das angrenzende Niederösterreich dringendsten Frage unmöglich ist, und nur gemeinschaftliches, zielbewußtes Arbeiten aller hieran interessierten Kreise und Faktoren die Möglichkeit bietet, endlich die bezeichneten Postulate durch entsprechendes Zusammenwirken von Staat, Land, Gemeinden und Privaten, in beschleunigter Weise einer den Verhältnissen richtig und zeitgemäß entsprechenden Lösung zuzuführen.

Im Sinne dieses Beschlusses konnte das Projekt für die Bahnanlage so beschleunigt werden, daß es bereits im Oktober 1908 der behördlichen Trassenrevision unterzogen wurde und durch das hohe k. k. Eisenbahnministerium anstandslose Genehmigung fand. Bezüglich der Wasserwerke mußten, sowohl hinsichtlich der günstigsten Anlage der zu erbauenden Schutzbecken, sowie auch im Interesse einer, vom Standpunkte der Volkswirtschaft als von jenem des Wasserbaues gleichwertig rationalen und ökonomischen Ausnützung des Gewässers, jahrelange Studien und Erhebungen den endgültigen Beschlußfassungen vorgehen. Diese Studien führten zu dem Ergebnis, daß der Fluß an den günstigsten, von der Natur aus gegebenen Stellen in der Strecke zwischen Freistein und Znaim in drei Staustufen, und zwar bei Vöttau, Frain und Traubnitz zerlegt wurde (Abb. 5), von welchen die beiden oberen Staustufen Vöttau und Frain nach Vorlage des

Detailprojektes an die maßgebenden Behörden im September 1910 der wasserrechtlichen Kommissionierung und den Enteignungsverhandlungen unterzogen wurden, worauf im Mai 1911 die Konzessionierung der beiden Werke im angesprochenen Sinne erfolgte.

Im Laufe der Kommissionsverhandlungen wurde jedoch von Seiten der Behörden der Vorschlag gemacht, die Vöttauer Sperre gar nicht, hingegen die Frainer Talsperre mindestens mit dem gesamten Fassungsraum beider Sperren zur Ausführung zu bringen.

Ein solcher Plan ist bereits bei Beginn der Projektierungsarbeiten erwogen worden, wurde jedoch damals in Anbetracht lokaler Verhältnisse, insbesondere aber wegen der Überstauung des Ortes Vöttau wieder fallen gelassen.

Nun kann aber keinesfalls verkannt werden, daß durch die Kumulierung der beiden oberen Staustufen, jedoch nur für den Fall, als das gesamte Gefälle der Thaya zwischen Freistein und Frain und sonach die größtmögliche Retentionswirkung ausgenützt wird, hauptsächlich für die Regulierung der so variierenden Wasserführung des Thayaflusses ganz gewaltige Vorteile entgegen der geteilten Anlage erzielt werden, gegenüber welchen Vorteilen die Überstauung, beziehungsweise Verlegung der Ortschaft Vöttau, falls dies überhaupt als Nachteil bezeichnet werden darf, in keinem Verhältnis steht.

In Anbetracht dieses Umstandes haben nunmehr, mit Ausschluß jeglichen Partei- und Nationalitätenunterschiedes, die beteiligten südwestmährischen und niederösterreichischen Bezirksgemeinden, Thayawassergenossenschaften und Vertreter öffentlicher Interessen eine Gesellschaft gebildet, die beschlossen hat, ein Projekt, das beide Stufen vereinigt, im Detail bautechnisch und hydrologisch auszuarbeiten, und bezeichnet mit Wasserwerk Frain II, in der Art einer Ergänzung, beziehungsweise einer Variante zu den bereits konzessionierten Anlagen Vöttau und Frain, der Behörde zur Behandlung zu übergeben, um nunmehr dieses Projekt der Ausführung zugrunde legen zu können.

Diese vereinigte Anlage erreicht hinsichtlich der Wasserakkumulierung mit 164 Millionen Kubikmeter Inhalt den dreifachen Wert der beiden ursprünglich getrennten Anlagen

Vöttau und Frain, welche zusammen 60 Millionen Kubikmeter aufstauen. An der Anlage bei Traubnitz tritt eine Änderung nicht ein, so daß die beiden Sperren zusammen bei einem mittleren Jahresabflusse von 520 Millionen Kubikmeter Wasser, $164 + 138 = 302$ Millionen Kubikmeter oder $\frac{2}{3}$ der Jahreswasserführung des Flusses aufspeichern, wodurch sinngemäß nicht nur ein nahezu vollständiger Ausgleich in der Wasserführung, sondern auch die größtmögliche Ausnützung der Wasserkräfte erzielt wird.

Das Werk Frain II wird für . . . 20.000 HP.
 jenes bei Traubnitz für 25.000 HP.
 ausgebaut.

Für die beiden Anlagen ergeben sich nach den genauen Erhebungen und Berechnungen auf Grund der vorliegenden Projekte und der 14jährig berechneten Wasserwirtschaft nachstehende Daten und Leistungen:

	Frain II	Traubnitz	
Niederschlagsgebiet . . .	2.211.1	2.486	km ²
Mittlere Jahreszufluß- menge	480	520	Mill. m ³
Normaler Stauspiegel . . .	350.50	282.32	m. ü. A.
Stauinhalt	164	138	Mill. m ³
Nutzhalt	115	119	Mill. m ³
Oberfläche bei vollem Becken	10	4.8	Mill. m ²
Rückstaulänge	29	25	km
Mauermasse	220.000	180.000	m ³
Stauhöhe über Talsohle . .	47	57	m
Größte Höhe der Mauer . .	53.12	62	m
Größte Sohlenbreite . . .	46	53	m
Kronenbreite	7	7	m
Kronenlänge	288	220	m
Überfalllänge	200	200	m
Krümmungsradius	260	200	m
Mittlere Jahresleistung . .	50	80	Mill. HP

□□□

Längsschnitt durch die Thayatalsperrren

Wasserwerk Döbtau	
Niederschlagsgebiet	2787 km ²
Normaler Stauspiegel	380,30 m ü. N.
Niederrasser	331,30 m ü. N.
Beckeninhalt	27.536.350 m ³
Nutzinhalt	24.705.580 m ³
Obfalle	49,00 m
Fußfalllänge	21.478,7 m
Jahresleistung	12.457.630 P.S. St.

Wasserwerk Frain I	
Niederschlagsgebiet	2212 km ²
Normaler Stauspiegel	330,20 m ü. N.
Niederrasser	302,20 m ü. N.
Beckeninhalt	22.022.630 m ³
Nutzinhalt	11.002.430 m ³
Obfalle	28,00 m
Fußfalllänge	1625,7 m
Jahresleistung	15.522.030 P.S. St.

Wasserwerk Frain II	
Zweck: Vollständige Hoch- u. Niederrasserregulierung des Thayaflusses, Aufzuehvinnung und Wasserversorgung	
Niederschlagsgebiet	2202 km ²
Mittlere Zufuhrmenge pro Jahr	480.000.000 m ³
Mauerkrone	350,00 m ü. N.
Überfallante	350,00 m ü. N.
Normaler Stauspiegel	348,88 m ü. N.
Beckeninhalt	163.400.000 m ³
Normaler Stautinhalt	153.300.000 m ³
Hochwasserschutzraum	10.000.000 m ³
Nutzinhalt	118.000.000 m ³
Obfalle	23,00 m
Oberfläche bei vollem Becken	20,0 km ²
Fußfalllänge	290,7 m
Mauermaße	270.000 m ³
Stauhöhe über Talsohle	47 m
Größte Höhe der Mauer	33,1 m
Größte Schlennbreite	43,00 m
Kronenbreite	7,00 m
Kronenlänge	282,00 m
Überfalllänge	100,00 m
Krümmungsradius	140,00 m
Mittlere Jahresleistung	50.058.285 P.S. St.

Wasserwerk Traubnitz	
Zweck: Vollständige Hoch- u. Niederrasserregulierung des Thayaflusses, Aufzuehvinnung und Wasserversorgung	
Niederschlagsgebiet	2282 km ²
Mittlere Zufuhrmenge pro Jahr	520.000.000 m ³
Mauerkrone	282,32 m ü. N.
Überfallante	282,32 m ü. N.
Normaler Stauspiegel	282,32 m ü. N.
Beckeninhalt	258.000.000 m ³
Normaler Stautinhalt	238.000.000 m ³
Hochwasserschutzraum	20.000.000 m ³
Nutzinhalt	118.000.000 m ³
Obfalle	56 m
Oberfläche bei vollem Becken	44 km ²
Fußfalllänge	251 m
Mauermaße	180.000 m ³
Stauhöhe über Talsohle	52 m
Größte Höhe der Mauer	62 m
Größte Schlennbreite	62 m
Kronenbreite	7 m
Kronenlänge	220 m
Überfalllänge	100 m
Krümmungsradius	100 m
Mittlere Jahresleistung	40.000.000 P.S. St.

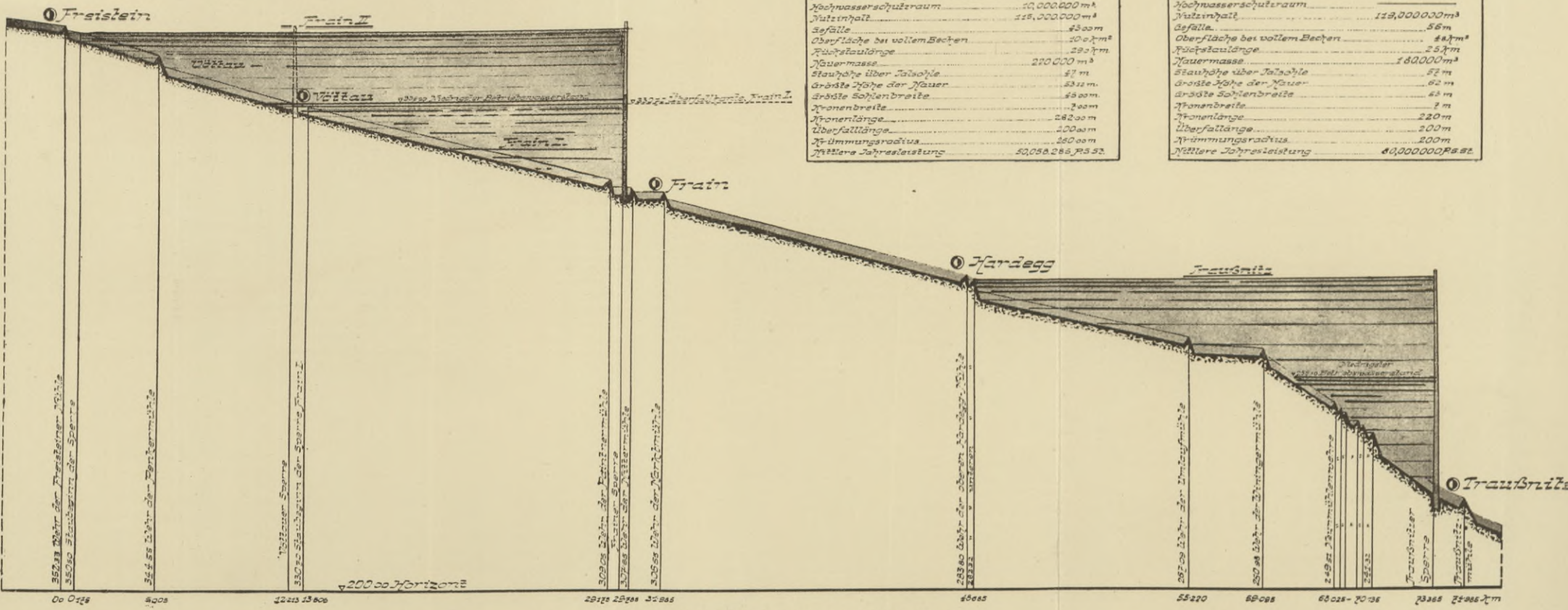


Abb. 5. Maßstab der Längen rd. 1 : 300.000, der Höhen 1 : 1500.

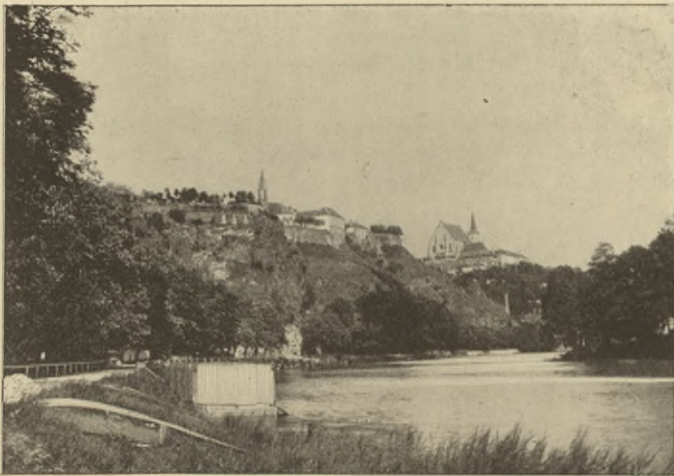


Abb. 6. Die Thaya beim Rabenstein in Znaim, unmittelbar nach ihrem Austritt in die Ebene.

Was nunmehr die bauliche Durchführung des Werkes anbelangt, so liegt es in der Natur der Sache, daß die beiden Staustufen in zeitlichen Intervallen getrennt zur Ausführung gelangen, wobei als erster Teil der Anlage das Wasserwerk Frain II mit der Bahnanlage und in der späteren den Bedürfnissen entsprechenden Folge dann als zweiter Ausbau das Werk Traußnitz ausgeführt wird.

Bezüglich der eigentlichen hydrologischen Verhältnisse lagen im oberen Niederschlags- und Abflußgebiete der Thaya wohl Aufzeichnungen des k. k. Hydrographischen Zentralbureaus vor, welche sich in der Hauptsache jedoch nur auf die Messung der gefallenen Niederschläge und hinsichtlich des Abflusses nur auf Pegelaufzeichnungen beschränkten. Direkte Messungen der sekundlich abfließenden Wassermengen waren nicht vorhanden oder nur sehr vereinzelt vorgenommen worden, so daß für die wichtigste Bestimmung der eigentlichen hydrologischen Verhältnisse ein umfassender Dienst für die Messung

der Abflußmengen eingerichtet werden mußte. Demzufolge ermitteln sich für die Meßstation Fraim in der 14jährigen Meßperiode 1898 bis 1911 folgende Daten:

Jahr	Regenhöhe	Verlusthöhe in Millimeter	Abflußhöhe	Abfluß- koeffizient
1898	588·3	416·7	171·6	0·29
1899	702·0	487·2	214·8	0·31
1900	654·2	394·4	259·8	0·40
1901	540·2	396·3	143·9	0·27
1902	560·9	387·3	173·6	0·31
1903	734·7	517·8	216·9	0·30
1904	501·0	320·6	180·4	0·36
1905	645·4	388·9	256·5	0·40
1906	772·8	461·4	311·4	0·40
1907	580·7	388·2	192·5	0·33
1908	427·1	278·2	148·9	0·35
1909	770·8	534·3	236·5	0·30
1910	796·9	489·3	307·6	0·38
1911	509·0	312·9	196·1	0·39

mit den Mittelwerten:

Niederschlagshöhe	627·4	mm
Abflußhöhe	215	mm
Verlusthöhe	412·3	mm
Niederschlagsmenge	1.387,228.346	m ³
Abflußmenge, jährlich	475,476.043	m ³
Abflußmenge, sekundlich	15·08	m ³
was einer Wasserspende von	6·82	l/Sek.

per Quadratkilometer des Niederschlagsgebietes und einem Abflußkoeffizienten von 0·34 entspricht.

Von den Niederschlagswässern, die in der Regel im Sommer am ergiebigsten sind, kommt, entsprechend dem Klima und den Bodenverhältnissen, in den Wintermonaten der größte Perzentsatz zum Abfluß, eine Eigenschaft der meisten Hügellandflüsse.

Für die Differenz der Abflußmengen resultieren aus den Jahren der Meßperiode die in der nachstehenden Tabelle angeführten Werte.

Meßstation Frain.

Jahr	Kleinste	Größte	Mittlere	Jahres- Wassermenge in m^3
	sekundliche Wassermenge in m^3			
1898	27. September 2·309	25. Februar 100·175	12·03	379,421.726
1899	27. Dezember 3·451	15. Mai 148·523	15·06	474,879.343
1900	21. September 3·468	8. April 481·205	18·22	574,549.537
1901	9. September 3·245	12. März 134·038	10·09	318,274.380
1902	5. Dezember 3·206	28. Dezember 111·600	12·17	383,916.490
1903	2. Juni 3·523	11. Juli 122·603	15·27	479,661.378
1904	20. August 1·414	22. Februar 74·698	12·61	398,858.640
1905	6. August 4·001	7. Februar 76·381	17·98	567,128.617
1906	12. September 3·858	15. Juli 373·505	21·82	688,464.830
1907	5. Dezember 2·433	20. März 93·224	13·48	425,611.760
1908	14. Juli 1·764	28. Jänner 276·390	10·39	329,287.530
1909	5. Juni 3·750	5. Februar 466·700	16·58	522,997.288
1910	21. August 3·180	5. Mai 199.000	21·57	680,065.730
1911	20. August 1·140	20. Mai 359.000	15·07	433,547.118

In diesen Jahren liegt sonach die Differenz des sekundlichen Durchflusses zwischen $1.14 m^3$ und $481 m^3$ Werte im Verhältnisse von 1:420.

Berücksichtigt man, daß bei dem seit Menschengedenken größten Hochwasser im Jahre 1862 in Frain sogar $530 m^3$ /Sek. zum Abfluß gelangten, so ergibt sich ein Differenzverhältnis von 1:465.

Diese extremen Unterschiede in der Wasserführung zeigen sich auch deutlich in den einzelnen Jahresperioden. So sind z. B. in den ersten 4 Monaten des Jahres 1900, Jänner bis April, rund 420 Millionen Kubikmeter zum Abfluß gelangt, während die darauffolgende achtmonatliche Periode vom Mai bis Dezember nur mehr 160 Millionen Kubikmeter Durchfluß aufzuweisen vermochte; im Jahre 1904 brachten die ersten 5 Monate Jänner bis Mai eine Wassermenge von rund 300 Millionen Kubikmeter, während im Verlaufe der folgenden 5 Monate von Juni bis Oktober insgesamt nur 50 Millionen Kubikmeter zum Abfluß kamen. Bei dem Katastrophenhochwasser im Jahre 1900 sind in der Zeit vom 5. bis zum 15. April, also innerhalb 10 Tagen 102 Millionen Kubikmeter durch die Beobachtungsstation Frain geflossen, und im Gegensatz zu diesem Extrem wurden in der Trockenperiode Juni bis Oktober 1904, also für 153 Tage, nur 50 Millionen Kubikmeter abgeführt. Diese Gegenüberstellung steht jedoch weder einzelt da, noch bedeutet sie einen selten eintretenden Fall, denn schon ein Vergleich des Hochwassers vom Februar 1909 und jenes vom Mai 1911 mit dem verflossenen Sommer fördert dieselben Zahlenverhältnisse zutage, da im Februar 1909 in 12 Tagen eine Wasserführung von 80 Millionen Kubikmeter, im Mai 1911 eine solche von 110 Millionen Kubikmeter zu beobachten war, während die neunmonatliche Periode von Ende Mai 1908 bis Anfang Februar 1909 insgesamt rund 108 Millionen Kubikmeter und die Zeit von Mai 1911 bis Ende Februar 1912, also im Verlaufe von zehn Monaten, gar nur 98 Millionen Kubikmeter Wasser zum Abfluß brachte.

Für die Ermittlung der Hochwasserregulierung durch die Sperre Frain II allein, wurde nach Weisung des k. k. Hydrographischen Zentralbureaus ein eigenes Re-

gularativ ausgearbeitet, in dem für die Regulierungsmöglichkeit immer der ungünstigste Fall vorausgesetzt wurde, daß das Becken bis knapp vor Eintreffen des Hochwassers, und zwar bis zu jenem Zeitpunkte, da die Flutwellen aus den oberen Gebieten auf Grund der Niederschlags- oder Tauverhältnisse gemeldet werden, eine Füllung bis zum Hochwasserschutzraum, der 10 Millionen Kubikmeter beträgt, aufweist. Auf Grund dieses Regulativs wäre es nun möglich gewesen, das Katastrophenhochwasser vom April 1900 von $481 m^3$ bis auf $160 m^3$ herabzudrücken, wobei diese Wassermenge nur zu jener Zeit abgelassen würde, wo im unteren Thayalauf die Flutwellen der Iglawa und Schwarzawa noch nicht fühlbar sind, da beim Eintreffen derselben der Abfluß in Frain sofort auf $45 m^3$ (Turbinenwassermenge) gedrosselt worden wäre. Für das seit Menschengedenken und bisher größte beobachtete Hochwasser vom Februar 1862 wäre beim Bestehen der Frainer Sperre auf Grund des besagten Regulativs die Wassermenge von $530 m^3$ in gleicher Weise mit Berücksichtigung der Iglawa und Schwarzawa auf einen bloß wenige Stunden dauernden Maximalabfluß von $180 m^3$ herabgedrückt worden. Dies alles in dem angenommenen ungünstigsten Falle eines bis zum Hochwasserschutzraum gefüllten Beckens.

Nun ist aber die Annahme von jedesmal vollen Becken eine rein theoretische und es liegt schon im Wesen des Talsperrenbetriebes, unverhofft auftretende Hochwässer abfangen zu können, was besonders im Thayagebiet sich dadurch erleichtert, daß die kritische Zeit der eigentlichen Katastrophenwässer in die Monate Februar, März und die erste Hälfte des April fällt. Während der vorangegangenen Wintermonate treten nun regelmäßig die Maxima des Werksbetriebes ein, wodurch das Becken zum großen Teil entleert wird und dann ohneweiters befähigt ist, die Frühjahrshochwässer vollständig in sich aufzunehmen.

□□□

Die eigentliche praktische Konstatierung der Wasserwirtschaftsverhältnisse und ihrer Wirkungen erfolgte auf Grund eines fingierten Betriebes in der Art, daß die Talsperren als bestehend angenommen wurden, und zwar mit der Aufnahme des Betriebes im Jahre 1898, wobei wohl auf Grundlage der gemessenen Abflußverhältnisse für die Dauer von 14 Jahren die Leistungen ermittelt wurden, jedoch für die Beckenbewegung immer nur die gerade herrschenden Niederschlags- und Temperaturverhältnisse maßgebend waren, so daß dieser fingierte Betrieb, der den praktischen Verhältnissen vollkommen entspricht, die Wirkungen der Talsperren am deutlichsten wiedergibt.

Diese umfangreichen Arbeiten sind sowohl rechnerisch wie planlich (Abb. 7) in einem eigenen Wasserwirtschaftselaborat dargestellt und es lassen sich daraus folgende wichtige Daten für die Regulierung entnehmen.

Entgegen den oben angeführten periodischen Wasserführungsverhältnissen, die für die regenarme und regenreiche Zeit Werte zwischen 60 und 420 Millionen Kubikmeter Abfluß ergeben, wird schon durch die Frainer Sperre dieser Abfluß derart geregelt, daß in den einzelnen sechsmonatlichen Perioden nie mehr als 300 Millionen Kubikmeter und nie weniger als 150 Millionen Kubikmeter abfließen, so daß die während der extremen Niederschlagsperioden abgegebenen Wassermengen nur mehr im Verhältnis 2:1 stehen. Ebenso erfahren nach dem gerechneten Betriebe die in der Beobachtungsperiode aufgetretenen Hochwässer nachstehende Regulierung:

Frühjahrshochwasser 1900.

Stand des Beckens am 31. März 102 Millionen Kubikmeter. Bis zum 15. April durch das Hochwasser rund 100 Millionen Kubikmeter zugeflossen. Aus dem Becken wurden während dieser Zeit bei einer mittleren Abgabe von $40 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ im ganzen 46 Millionen Kubikmeter abgelassen, so daß nach dem Ablauf des Hochwassers am 15. April das Becken einen Stand von 156 Millionen Kubikmeter aufweist und sonach trotz der kolossalen Reduktion der Flutwelle von $481 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ auf nur $40 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ nicht einmal vollgelaufen wäre.

WASSERWERK FRANK II

WASSERWIRTSCHAFTS- UND LEISTUNGSVERHÄLTNISSE

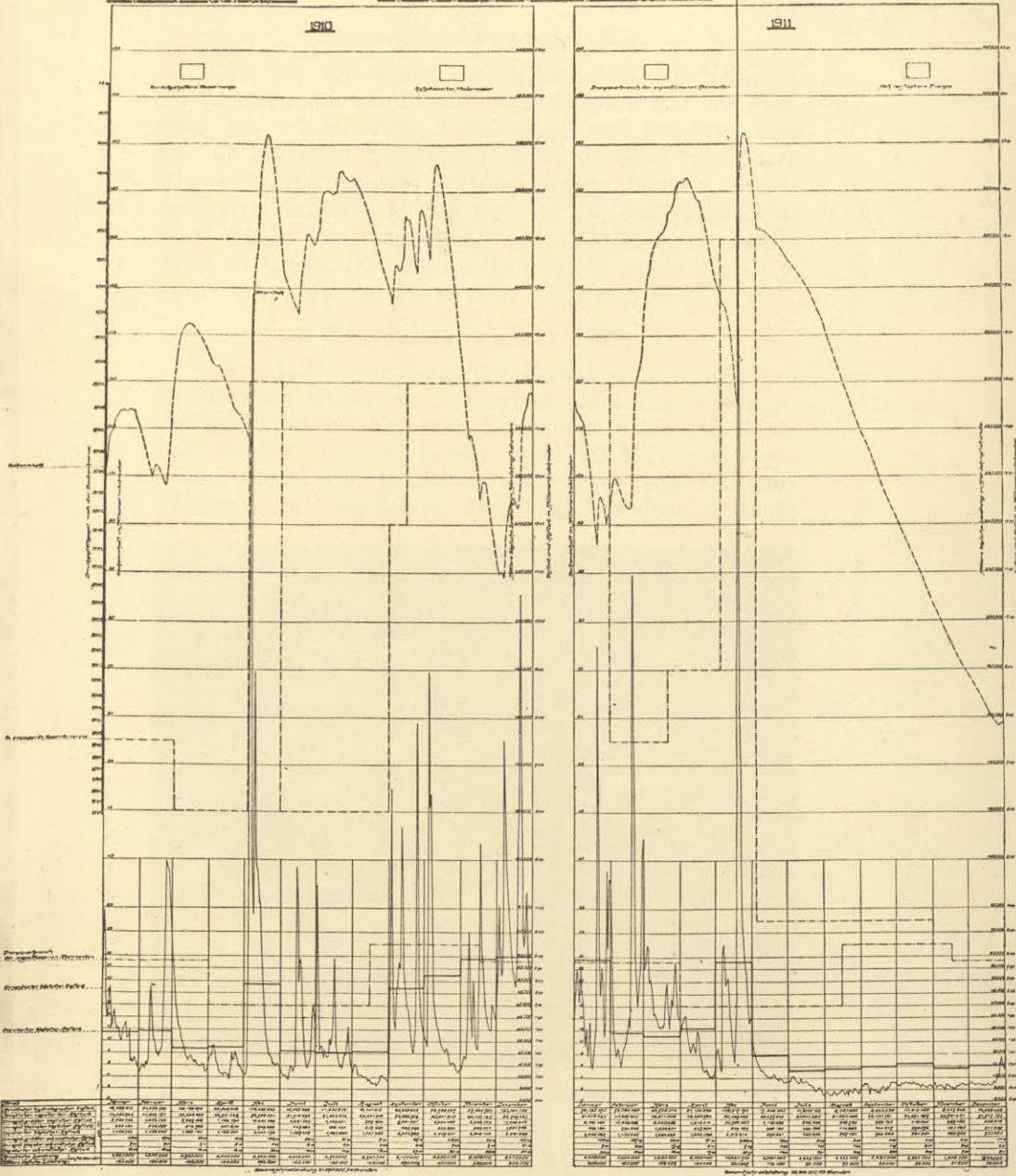


Abb. 7. Wasserwirtschaftsplan der Jahre 1910-1911.



Sommerhochwasser 1906.

Am 10. Juli betrug der Beckeninhalte 106 Millionen Kubikmeter und erhielt bis zum 20. Juli eine Vermehrung um 54 Millionen Kubikmeter, von welchem aber nur 17 Millionen Kubikmeter in Form eines maximalen $20 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ betragenden gleichmäßigen Abflusses wieder die Sperre verließen, so daß sich am 20. Juli ein Beckenstand ergab, der einem Inhalt von 143 Millionen Kubikmeter entspricht. Bei diesem Hochwasser wurde die Spitze von $373 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ auf $20 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ reduziert.

Winterhochwasser 1909.

Am 1. Februar hatte das Becken einen Inhalt von 65 Millionen Kubikmeter, innerhalb zehn Tagen erfolgte ein Zufluß von 80 Millionen Kubikmeter, während dieser Zeit wurden aus dem Becken rund 20 Millionen abgelassen, so daß am 10. Februar im Becken 125 Millionen Kubikmeter aufgespeichert sind. Die Kulmination wurde



Abb. 8. Bodenuntersuchung an der Baustelle.

am 5. Februar von 466·7 m³/Sek. auf 20 m³/Sek. herabgedrückt.

Andererseits hätte das Niederwasser aufgebessert werden können:

1901.

In der viermonatlichen Periode August bis November führte die Thaya insgesamt 49 Mill. m³
durch die Talsperre wären in der gleichen

Zeit 87·7 Mill. m³
abgegeben worden.

1904.

Die Trockenperiode Juli bis Oktober brachte einen Zufluß von rund 33 Mill. m³
wogegen nach dem Betriebsplane 92 Mill. m³
in demselben Zeitraume die Frainer Sperre verlassen hätten.

Die beiden Monate August und September hatten zusammen nur einen Zufluß von 8 Mill. m³
aufzuweisen, während eine Wassermenge
von 47 Mill. m³
in dieser Zeit dem Becken entnommen worden wäre.

Beziehungsweise wäre in der Zeit des tiefsten Wasserstandes von Ende August bis Mitte September die Wasserführung von 1·4 m³/Sek. auf 9 m³/Sek. erhöht worden, was einer Aufbesserung von 540% entsprechen hätte.

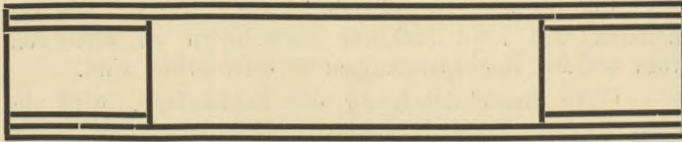
1908.

In der Zeit von Juni 1908 bis Ende Jänner 1909, also durch acht Monate, war in der Thaya ein Zufluß von 107 Mill. m³
zu beobachten, dagegen hätte die Sperre
einen Abfluß von 176·5 Mill. m³
möglich gemacht.

Der niederste Stand im Juli wäre von 1·7 m³/Sek. auf 8 m³/Sek., also fast um 400% erhöht worden.

Diesen Erläuterungen zufolge hätten die Hochwässer um rund 90% erniedrigt und die Niederwässer im Mittel um 400% erhöht werden können.

□□□



Eine solche Regulierung, die ihren günstigen Einfluß bis tief in die Marchniederungen geltend machen würde, ist, wie erwähnt wurde, schon allein durch den Ausbau der großen Frainer Sperre zu erzielen. Mit Zuhilfenahme des Traubnitzer Beckens würde die Wasserführung eine vollkommene Ausgleichung erfahren, welche nur mehr Schwankungen von 15 bis 35 m^3 im Abfluß zulassen würde, so daß das Verhältnis der extremsten Abflußmengen, die zurzeit bei Znaim Werte von 1:500 aufweist, auf das Maß 1:3 beschränkt wäre.

Auf Grund der so erreichten Vorteile, würde schon an und für sich der Bau der Talsperren als unbedingte Notwendigkeit erscheinen, sollen nicht Millionen öffentlicher Beiträge für die erwiesenermaßen höchst unvollkommene und längst veraltete Methode der Stichregulierung, direkt zum Fenster hinausgeworfen werden. Nun kommt aber weiters noch jenes volkswirtschaftlich für die Landeskultur ebenso wichtige Moment hinzu, wornach aus den Werken jährlich rund 100 Millionen Kilowattstunden in Form von elektrischer Energie nutzbar zu machen sind, die in dem bereits bezeichneten Interessengebiet Südböhmens und des angrenzenden Niederösterreichs zu den denkbar billigsten Preisen für Licht und Kraft abgegeben werden.

Das Kraftwerk des ersten Ausbaues leistet im Mittel 50 Millionen Jahrespferdekraftstunden an den Turbinenwellen oder 38 Millionen Jahreskilowattstunden an den Sammelschienen, was nach Abzug von 25% für sämtliche Verluste, 27 Millionen Jahreskilowattstunden am Verbrauchsort ergibt.

Für die erste Betriebszeit ist ein Gebiet mit 250 Gemeinden und rund 300.000 Einwohnern zu versorgen, wozu 480 km Hochspannungsnetze erforderlich sind.

Ohne Berücksichtigung der Bahnanlage, wird der erste Ausbau Frain II inklusive Grundeinlösung, Kursverlusten und Interkalarzinsen einen Kostenaufwand

von 22,000.000 K

erfordern, von denen auf die Talsperre samt

Nebenanlagen	14,500.000 K
auf das Kraftwerk und Fernleitungsnetz . .	7,500.000 K
entfallen.	

Die Bedeckung dieses Erfordernisses erfolgt, entsprechend der Zusammensetzung der an diesem Werk beteiligten Interessenten, durch Beiträge aus öffentlichen Mitteln, weiters durch Aufnahme von Landesdarlehen und Privatsubskriptionen.

Zufolge der genauen Kostenvoranschläge kostet die ausgebaute Pferdekraft an den Turbinenwellen bei:

Frain II	756.— K
Traubnitz	487.— K
daher im Mittel	<u>621·50 K</u>

Demgegenüber bei der

Urfttalsperre	911.— K
Marklissatalsperre	1231.— K
Bobertalsperre bei Mauer	1687.— K
im Mittel	<u>1276.— K</u>

Die Kosten per Kubikmeter Mauerwerk stellen sich, inklusive Nebenanlagen, Eisenkonstruktionen und Grundwerb, bei den Thayasperren im Mittel auf . . 65.— K bei den in Deutschland ausgeführten Talsperren

auf 36·80 K
bei den in Österreich ausgeführten Sperren auf . 45·24 K

Wenn sich nun, in scheinbarem Widerspruch zu der gleich anfangs gemachten Bemerkung über die im Thaya-tale besonders günstigen Verhältnisse für den Bau von Talsperren, trotzdem die Kosten per Kubikmeter Mauerwerk so hoch ergeben, so läßt sich das aus dem Umstande erklären, daß erstens nur die vorzüglichsten

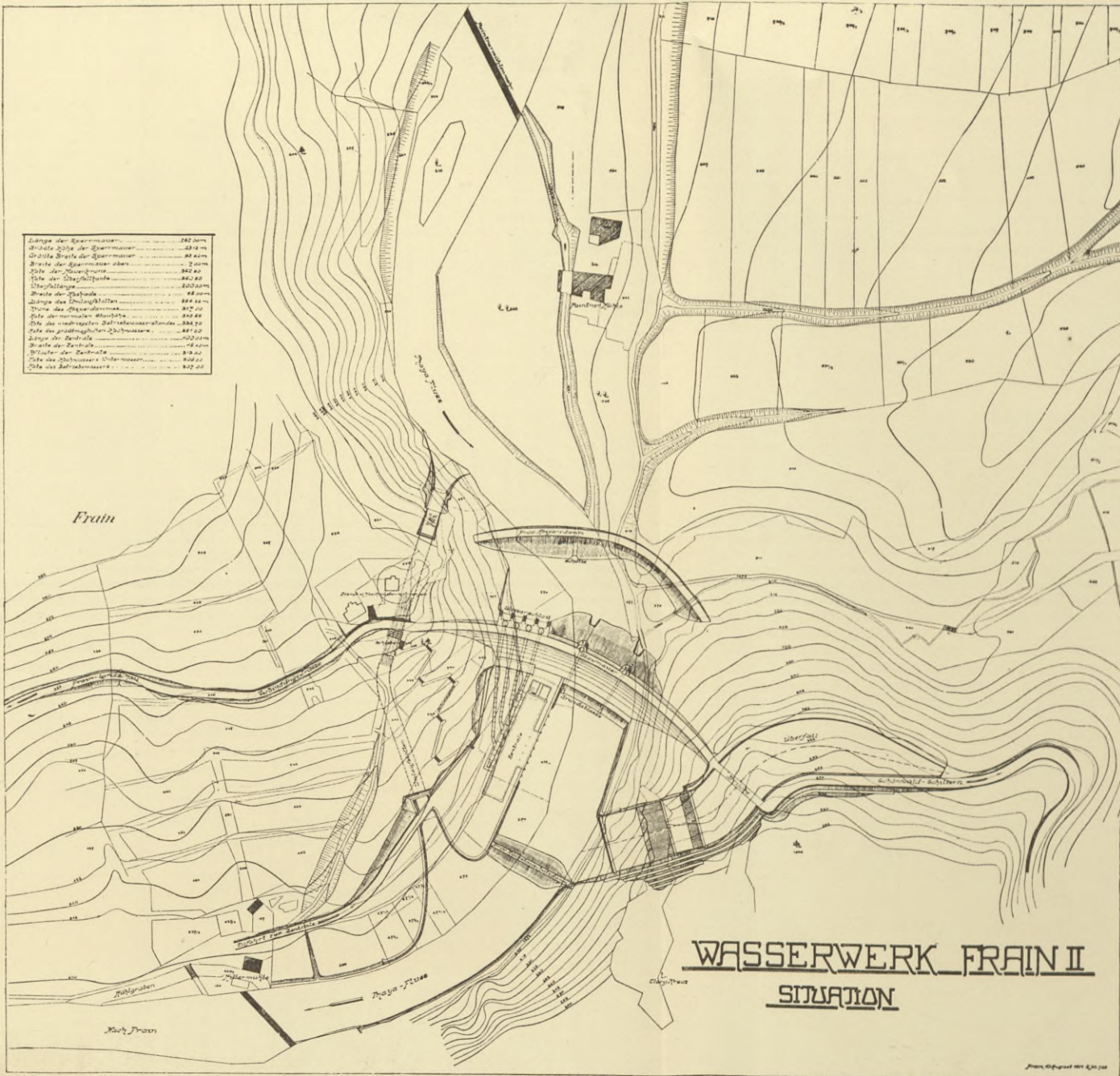


Abb. 9. Maßstab rd. 1:5000.



Materialien und Baumethoden der Kalkulation zugrundegelegt wurden und weiters in diesem Einheitspreise schon auf unvorhergesehene Ausgaben Rücksicht genommen wurde.

Wenn nun demgegenüber die Kosten per Kubikmeter gestautes Wasser bei den deutschen Sperren im Mittel 25·45 $\frac{h}{m^3}$ bei den österreichischen Talsperren 125·85 $\frac{h}{m^3}$ bei den Thayasperren jedoch nur 8·50 $\frac{h}{m^3}$ betragen, so ist wohl jede weitere Erklärung über die Existenzberechtigung dieser Stauweiher überflüssig und es illustriert diese Tatsache am besten den hohen wirtschaftlichen Wert der Anlagen.

* * *



Abb. 10. Ansicht der Baustelle.

Das der Primärformation angehörige obere und mittlere Thayagebiet umfaßt bis zur Absperrstelle des Wasserwerkes Frain II eine Einzugsfläche von 2211.1 km^2 .

Die Sondierungen an der Baustelle (Abb. 8) haben eine tiefste Lage des guten Felsens, der sich unter dem Flußbette durchzieht, auf Kote 304.38 ergeben. Da die Mauerfundierung im festen Fels wasserseitig 5 m beträgt, wurde die Fundamentsohle auf Kote 299.38 festgelegt, so daß bei einer Höhenlage der Mauerkrone auf Kote 352.50 eine effektive Höhe der Mauer von 53.12 m sich ergibt.

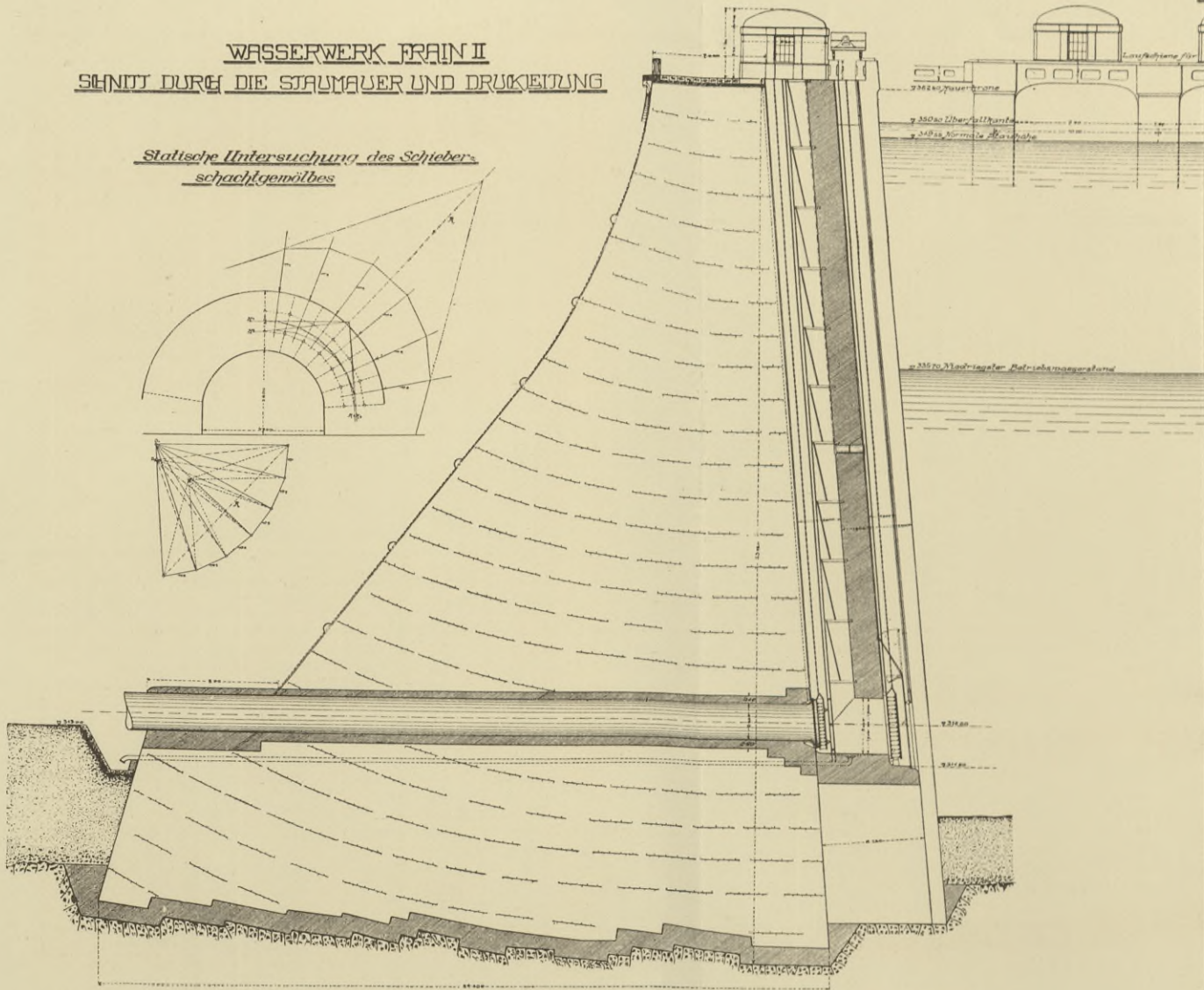
Die geologische Untersuchung der Baustelle erfolgte durch die k. k. Geologische Reichsanstalt, aus deren Gutachten zu entnehmen ist, daß die Schichten des Gebirges in mäßiger Neigung (26°) gegen das Staubecken einfallen, sonach dem Wasserdrucke äußerst günstig entgegenwirken und auf diese Weise der Mauer eine erhöhte Widerstandskraft verleihen. Zufolge des vorerwähnten Gutachtens kommt die Sperrmauer mit ihrer linken Hälfte in Gneis (Abb. 12) mit der rechten in Amphibolit zur Fundierung. Die Grenze beider Gesteine geht schräg durch das Fundament hindurch, doch muß sowohl dieses sowie die beiden Widerlager in bezug auf ihre geologische Beschaffenheit als hervorragend geeignet bezeichnet werden.

Die Absperrmauer (Abb. 9) kommt rund 1200 m oberhalb des Marktes Frain unmittelbar an der Einmündung des Granitzbaches zu liegen, wo die beiderseitigen 150 m hohen Felsenufer der Thaya (Abb. 10) natürliche Widerlager bilden.

Mit der höchstzulässig gewählten Profilstärke (Abb. 11) bietet die Mauer eine zwanzigfache Sicherheit gegen den Wasserdruck, wobei die Gewölbeform und Bogenwirkung der im Radius von 260 m gekrümmten Sperrmauer nicht berücksichtigt ist. Die Randspannung beträgt bei vollem Becken und dichten Fugen 8.53 kg/cm^2 , mit Unterdruck 10.36 kg/cm^2 und 12.09 kg/cm^2 bei leerem Becken.

WASSERWERK FRANK II
 SIND DURCH DIE STÄUWER UND DRUCKLEITUNG

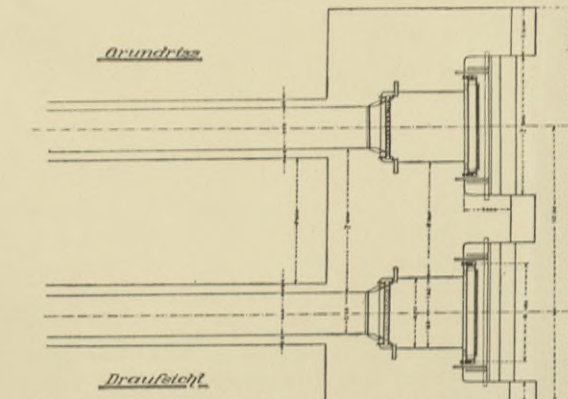
*Statische Untersuchung des Schieber-
 schachtgewölbes*



Wassersseitige Ansicht



Grundriss



Draufsicht

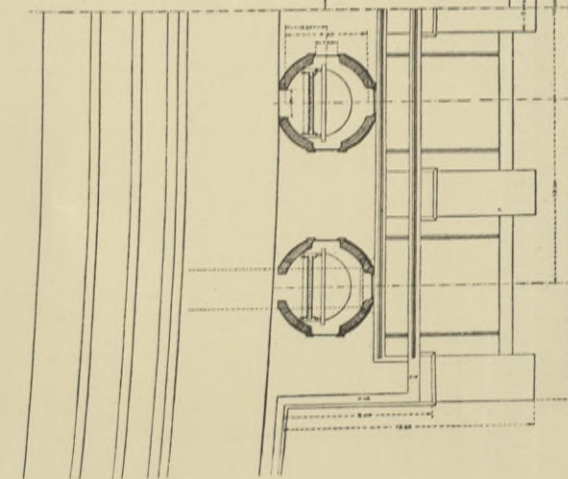


Abb. 11. Maßstab rd. 1 : 400.





Abb. 12. Linkes Widerlager.

Die 53·12 *m* hohe Mauer hat eine sichtbare Kronenlänge von 282 *m*. Die Mauerbreite beträgt an der Fundamentsohle 46 *m* und an der Krone 6 *m*, beziehungsweise mit Berücksichtigung des Verblendmauerwerkes 7 *m*.

Die Ausführung des rund 220.000 *m*³ umfassenden Hauptmauerwerkes erfolgt in Gneis-Bruchstein, der an den Abraumstellen in einer Menge von über 350.000 *m*³ gewonnen wird; mit Zuhilfenahme von Zement-Traßmörtel vom Mischungsverhältnis 125 *l* Zement, 60 *l* Traßmehl, 40 *l* Kalkbrei und 600 *l* Sand.

Behufs Trockenlegung der Baustelle muß der Fluß 50 *m* oberhalb der Mauerstelle durch ein 240 *m* langes Umleitungswehr aus Beton und Stampfmaterial abgeschlossen werden, das bei einer Sohlenbreite von 17·5 *m*, einer Kronenbreite von 3·5 *m* und einer Höhe von 11 *m*, allein schon 6.000.000 *m*³ Wasser aufzustauen vermag. Die Umleitung der Thaya erfolgt am rechten Talhang (Abb. 9) mittels eines durch diesen Hang getriebenen Stollens, der 185 *m* oberhalb der Sperrmauer auf Kote 308·25 seinen Einlauf hat und auf 297 *m* durch massives Felsgestein mit einer

Querschnittsfläche von 50 m^2 vorgetrieben wird. Weitere 97 m des Stollens liegen im offenen Gerinne und dieses mündet 205 m unterhalb der Sperrmauer auf Kote $305\cdot53$ wieder in das alte Thayabett.

Durch den während der Bauzeit ohne Absperrung gehaltenen Stollen können bis $400\text{ m}^3/\text{Sek.}$ Wasser abgeführt werden. Nach Fertigstellung der Sperrmauer wird der Umlaufstollen zum Zwecke des Hochwasserschutzes als Regulierungs- und Entlastungsstollen in Betrieb gehalten, um für den äußersten Fall, als der Ausgleich der Wasserführung nicht schon durch das Becken allein bewerkstelligt werden könnte, diesen Ausgleich mit Zuhilfenahme des Stollens durch Schaffung einer Vorflut zu erzielen, wobei natürlich durch denselben nur eine, unter der Schadenwassergrenze ($180\text{ m}^3/\text{Sek.}$) liegende Wassermenge zum Abfluß gelangen dürfte.

Um diese Regulierungsmöglichkeit zu erreichen, wird 116 m vom oberen Mundloch entfernt, in einem 30 m^2 weiten, senkrecht nach abwärts getriebenen Schacht ein eigenes Stollensperwerk eingebaut. Die Absperrung besorgen drei speziell für diesen Zweck konstruierte Doppelkeilschieber, welche die auf eine Länge von 34 m das Stollenprofil ersetzenden drei Druckrohre von je 1800 mm innerer Lichtweite wasserdicht abschließen.

Um die größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten, wird das wasserseitige Stollenmundloch außerdem noch mit einem 8 m hohen und 11 m breiten Notsperrtor versehen.

Der Regulierung kleinerer Wasserstandsbewegungen dienen zwei, in Talsohlenhöhe durch die Mauer geführte Grundablässe aus 45 m langen, 20 mm starken, geschweißten Stahlrohren von 1800 mm innerer Lichtweite bestehend. Die Absperrung erfolgt auch hier mit Hilfe von Doppelkeilschiebern und ist als Sicherheitsabschluß jedem Grundablaß wasserseitig noch eine, mittels Kettenzug zu bedienende Haubenklappe vorgelegt. Das Schiebergetriebe läuft in einem $9\cdot5\text{ m}^2$ weiten, wasserseitig angeordneten Schacht aus Stampfbeton, der durch Steigleitern und Plattformen zugänglich ist und es erfolgt die Bedienung der einzelnen Gestänge in eigenen Schieberhäuschen auf der Mauerkrone.

Um schließlich einer Überflutung der Mauer auch in unberechenbaren Fällen vorzubeugen, obzwar ein derartiges Vorkommen vollkommen ausgeschlossen erscheint, wurde am linken Talhang, anschließend an die Sperrmauer, ein 200 m langer Überlauf (Abb. 9) angeordnet, welcher die abstürzenden Wassermengen in einem offenen, schwach geneigten, 45 m breiten Gerinne weiterleitet, um dieselben in entsprechender Entfernung von der Mauer, über zwei in den Felshang geschlagene Kaskaden zum Absturz zu bringen.

Die Überfallkante liegt 2 m tiefer als die Mauerkrone, auf Kote 350.50, wobei der Überfall so berechnet wurde, daß bei einer Strahldicke von 1 m schon 600 m³/Sek. Wasser zum Abfluß gelangen.

Der durch die Mauer bis zur Überfallkante der Kaskade gebildete Stausee (Abb. 15) liegt normal auf Kote 350.50, der Rückstau erstreckt sich hierbei 29.056 m, also 6 Wegstunden von der Mauer flußaufwärts und endet 729 m vor, beziehungsweise unterhalb des Wehres der unteren Freisteiner Mühle. Der so aufgestaute See hat eine Wasserspiegeloberfläche von 10,560.000 m² und einen Inhalt von 163,800.000 m³ Wasser. Nun soll aber der Seestand bei einer Rückstaulänge von 28.847 m, und mit Ende 911 m unterhalb des Freisteiner Wehres, normal auf Kote 349.55 gehalten werden, was bei einer Wasserspiegel-Oberfläche von 9,940.000 m² einen Beckeninhalte von 153,800.000 m³ ergibt und wodurch ein Hochwasserschutzraum von 10,000.000 m³ ständig freigehalten wird. Dieser Schutzraum wird bei einem Seestand auf Kote 350.95, das ist 45 cm Wasserabgang über den Überlauf, in welchem Falle Kaskade und Betriebswasser 180 m³/Sek. (Schadenwassergrenze) abführen, bei einem Fassungsraum von 168,000.000 m³ auf 15,000.000 m³ erhöht; dieser Hochwasserschutzraum entspricht einer Abflußhöhe von 5, beziehungsweise 7 mm des Vorflutgebietes.

Unmittelbar unterhalb der Sperrmauer kommt die in massivem Bruchsteinmauerwerk ausgeführte Kraftzentrale (Abb. 13, 14) zu stehen, welche eine Frontlänge von 100 m und eine Breite von 16 m hat. In derselben gelangen 10 Turbinen zur Aufstellung, deren Leistungsfähigkeit

in fünf Gruppen von 3200 HP. bis auf 960 HP. per Turbine abgestuft ist, so daß man imstande sein wird, sich mit diesen verschieden starken Einheiten jedem Wasserstand bestmöglichst anzupassen. Die Turbinen sind Zwillingsfrancisturbinen und mit den Generatoren direkt gekuppelt (Fig. 10, *a* und *b*).

Inmitten des Gebäudes ist ein Abspannturm projektiert, durch den die Hochspannungsleitungen den einzelnen Netzen Strom zuführen. Mit der Kraftzentrale sind Bureaus und Betriebswerkstätten direkt verbunden.

Die Zuleitung des Kraftwassers (Abb. 11) erfolgt durch vier schmiedeeiserne Rohre von 2200 *mm* innerem Durchmesser, deren wasserseitig trompetenartig erweiterte Einmündung durch einen auf Kugeln laufenden Flachschieber wasserdicht abgeschlossen werden kann. Die Schieber bewegen sich in je einer Kammer, die ihrerseits nochmals durch ein für alle vier Schiebekammern zu verwendendes Sperrtor verschließbar ist.

Hinter der Kraftzentrale vereinigen sich alle vier Druckrohre in einem Verteilungsrohr von 3300 *mm* innerem Durchmesser und erst von diesem erfolgt die Zuleitung des Kraftwassers zu den einzelnen Turbinen.

Außer den sonstigen Nebenanlagen besitzt die Kraftzentrale noch ein eigenes Telephonnetz zur Verbindung mit dem Versorgungs- und Vorflutgebiet.

An der rechten Talhöhe sind die Maschinisten- und Wärterhäuser vorgesehen, woselbst auch eine nach den modernsten Erfahrungen eingerichtete Station für den hydrologischen Dienst sich befindet.

* * *

WASSERWERK FRAIN II

KRAFTZENTRALE, ANSICHT



WASSERWERK FRAIN II

KRAFTZENTRALE

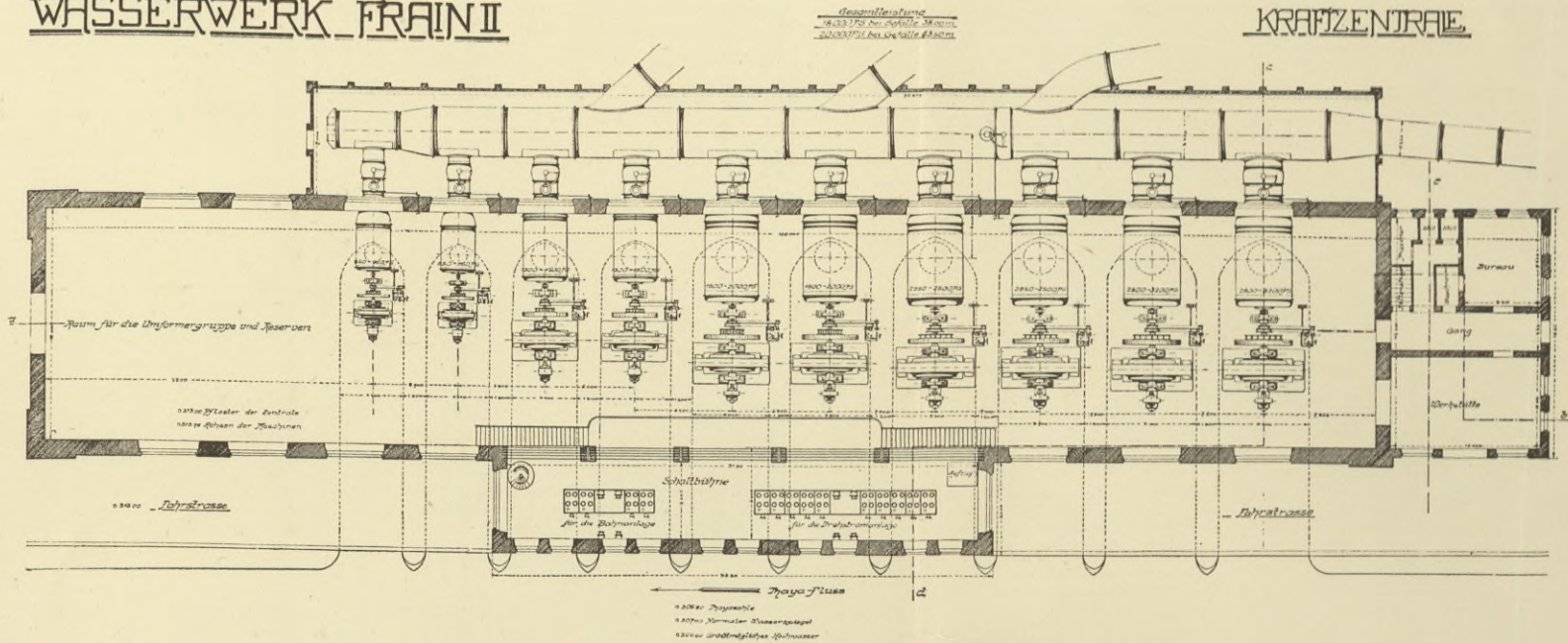
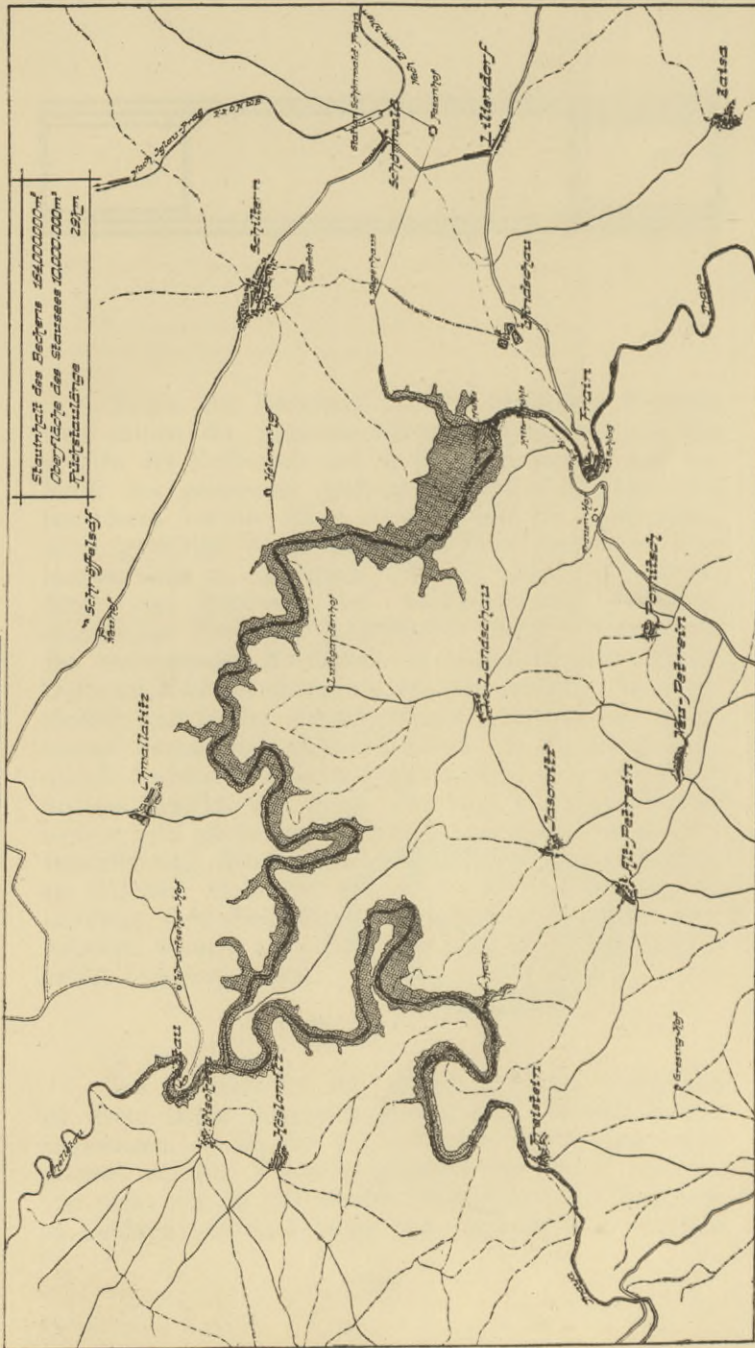


Abb. 13 und 14. Ansicht und Grundriß der Kraftzentrale. rd. 1 : 500.



Staurer Frain II.

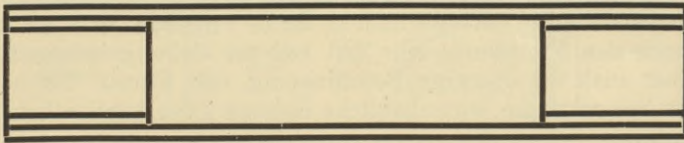


Staurer des Staues 156,000,000 m³
 Oberfläche des Staues 10,000,000 m²
 Flächenausdehnung 200 m

Frain, 1:100,000, 1910

Abb. 15. Lageplan des Staueses. Rd. 1 : 100,000.





Neben der Eddertalsperre im nördlichen Deutschland zählen die gegenständlichen Thayasperren zu den größten des Kontinents und es liegen gerade in den von Natur aus gegebenen günstigen Größenverhältnissen die besonderen Vorteile dieser Anlagen und die Möglichkeit, solch gewaltige Werke durch das Zusammenwirken aller Interessenten zu realisieren. Welche gewaltige Summen durch die Erfüllung der nachgewiesenen volkswirtschaftlichen Postulate, insbesondere durch Umwandlung der verheerenden Hochfluten in segenbringende Naturkräfte an Nationalvermögen gewonnen werden, ist unermesslich und in den wirtschaftlichen Konsequenzen unabsehbar. Gerade aber diese Erkenntnis hat den Zusammenschluß beider Nationalitäten ohne Unterschied des Standes bewirkt und dieses einmütige Zusammenarbeiten beweist wohl am besten das immense Interesse, das man der Durchführung dieses großen Kulturwerkes entgegenbringt, an welchem nicht nur alle Stände der Bevölkerung, ob Landwirt, Gewerbetreibender, Industrieller, Ingenieur oder Arbeiter, sondern auch Staat und Land ein einiges gleich großes Interesse haben.

* * *

Die Bevölkerung des ganzen mittleren Thayatales ist heute schon hauptsächlich auf den Fremdenverkehr angewiesen. — Der bis $1\frac{1}{2}$ km breite und 30 km lange Stausee, der eine Wasserspiegelfläche von 10 km² aufweist und nicht nur mit Motorbooten sondern auch mit Dampfern zu befahren sein wird, wird dem landschaftlich schönen

Thayatale neue unvergleichliche Reize verleihen und hierdurch den Fremdenverkehr erst voll zur Geltung bringen. Aber auch die günstige Beeinflussung des Klimas durch den See wird die wirtschaftliche Hebung ganz beträchtlich fördern.

Die Segnungen dieses gewaltigen Unternehmens gehen ins Unermeßliche, ein Werk, welches das wirtschaftliche Leben in so vieler und vollkommener Weise befruchtet. Seine Bedeutung werden erst kommende Geschlechter voll zu würdigen wissen.



Abb. 16. Die Traußnitzmühle, oberhalb welcher die zweite Talsperre projektiert ist.

Tabelle der bekanntesten Talsperren in Deutschland u. Österreich.

Bezeichnung der Talsperre	Niederschlagsgebiet in km ²	Stauinhalt in m ³	Mauermasse in m ³	Gesamtkosten der Mauer mit allen Nebenarbeiten und Grunderwerb	Kosten pro m ³ Mauermasse in Kronen	Kosten pro m ³ gestautes Wasser in Heller	Zweck	
Deutschland.								
a) Ausgeführte Talsperren.								
I. Talsperren im Wuppergebiete.								
1	Panzertalsperre	45	117.000	2.800	123.000	44 25	106 20	Hochwasserschutz, Erhöhung des Niederwassers, Wasserversorgung der Städte Lennep-Romsdorf, Remscheid und Barmen. Versorgung der Stadt Solingen mit Wasser u. Elektrizität
2	Salbachtalsperre	0 87	300.000	18.200	601.800	33 06	200 60	
3	Eschbachtalsperre	45	1.000.000	17.000	632.000	37 21	63 25	
4	Herbringhausertalsperre	55	2.500.000	41.900	2.360.000	56 89	44 40	
5	Lingesetalsperre	90	2.600.000	29.300	1.262.600	43 13	48 38	
6	Beventalsperre	220	3.300.000	32.000	1.687.400	52 72	50 74	
7	Sengbachtalsperre	1 18	3.300.000	65.000	2.242.000	34 61	74 34	
II. Talsperren im Ruhrgebiete.								
8	Heilenbeckertalsperre	76	450.000	9.000	330.400	36 71	73 16	Hochwasserschutz, Erhöhung des Trieb- und Pumpwassers. Wasserversorgung der Städte Gewisberg, Altens und Lüdenscheid Kraftgewinnung, Hochwasserschutz und Wasserversorgung
9	Füelbeckertalsperre	35	700.000	18.000	387.040	21 50	55 46	
10	Jubachtalsperre	66	1.000.000	27.600	713.400	26 34	74 34	
11	Versetalsperre	47	1.650.000	25.500	708.000	29 50	47 20	
12	Hasperbachtalsperre	80	2.000.000	57.000	1.604.800	28 15	80 24	
13	Glörbachtalsperre	72	2.000.000	33.000	920.400	27 90	46 02	
14	Oestertalsperre	126	3.000.000	50.800	1.357.000	26 70	49 19	
15	Hennetalsperre	527	9.500.000	90.000	3.068.000	34 09	32 06	
16	Ennepetalsperre	480	10.000.000	93.000	3.068.000	32 98	30 68	
17	Urfittalsperre	3750	45.000.000	152.000	4.720.000	31 05	10 50	
III. Talsperren in Preussisch-Schlesien.								
18	Marklissatalsperre	3030	15.000.000	65.000	3.540.000	54 46	23 60	Hochwasserschutz und Kraftgewinnung
19	Bobertalsperre	12100	50.000.000	250.000	9.617.000	38 49	19 23	
	1) Talsperren von 1—19	209707	153.117.000	1.077.100	38.972.840	—	—	
b) Talsperren im Bau.								
20	Mönertalsperre	4160	130.000.000	320.000	15.000.000	46 87	11 54	Kraftgewinnung, Hochwasserschutz und Erhöhung des Niederwassers Speisung des Rhein-Hannoverkanales Hochwasserschutz u. Kraftgewinnung
21	Eddertalsperre	14300	202.400.000	300.000	23.000.000	76 66	11 36	

	Bezeichnung der Talsperre	Niederschlagsgebiet in km ²	Stauinhalt in m ³	Mauermasse in m ³	Gesamtkosten der Mauer mit allen Nebenarbeiten und Grunderwerb	Kosten pro m ³ Mauermasse in Kronen	Kosten pro m ³ gestautes Wasser in Heller	Zweck
Österreich.								
22	Friedrichswaldertalsperre	4.1	2,000.000	41.000	1.820.000	44.39	91.00	Hochwasserschutz, Abgabe von Triebwasser
23	Harzdorfertalsperre . . .	15.5	630.000	16.200	825.000	50.92	130.90	
24	Mühlscheibetalsperre . .	6.7	250.000	16.000	615.000	38.44	246.00	
25	Voigtsbachtalsperre . . .	6.9	250.000	12.000	472.000	39.33	188.80	
26	Grünwaldertalsperre . . .	26.6	2,700.000	43.000	2,700.000	62.72	100.00	
27	Görsbachtalsperre	11.8	500.000	32.000	1,030.000	32.18	206.00	Wasserversorgung der Gemeinden Komotau und Eisenberg
28	Komotauertalsperre	12.0	700.000	44.800	1,993.500	44.50	285.00	
29	Eisenbergtalsperre	3.6	50.000	8.500	460.000	54.11	920.00	
30	Jaispitztalsperre	130.0	600.000	12.000	288.000	24.00	48.00	Hochwasserschutz Speisung des Donau-Oderkanals
31	Bystřickatalsperre	64.0	4.400.000		5,000.000	—	86.00	
	Talsperren von 22—31 . . .	281.2	12,080.000	225.500	15,203.000			
Thayatalsperren.								
32	Talsperre Frain II	2211.1	164,000.000	220.000	14,500.000	65.90	8.78	Vollkommene Hoch- und Niederwasserregulierung des Thayafusses, Kraftgewinnung, Wasserversorgung
33	Talsperre Trausnitz	2486.97	138,000.000	180.000	11,500.000	63.89	8.34	
	Zusammen	2486.97	302,000.000	400.000	26,000.000			
	Es kostet im Mittel bei den ausgeführten 19 deutschen Talsperren					36.18	25.45	
	Es kostet im Mittel bei den ausgeführten österreichischen Talsperren					45.24	125.85	
	²⁾ Es kostet im Mittel bei den projektierten Talsperren im Thayatal					65.00	8.56	

¹⁾ Die ausgeführten 19 deutschen Talsperren haben zusammen ein Niederschlagsgebiet von 2097.07 km², akkumulieren 153,117.000 m³ Wasser und erforderten einen Kostenaufwand von 38,972.840 K.

Die Frainer Talsperre hat ein Niederschlagsgebiet von 2211.1 km², staut 164,000.000 m³ Wasser und erfordert 14,500.000 K Kosten.

²⁾ Die relativ hohen Kosten der Eddertalsperre (derzeit die grösste Europas) ergeben sich hauptsächlich aus den grossen Grunderwerbskosten von über 10,000.000 K. Für diese Sperre müssen, neben verschiedenen Mühlen und Gehöften, 3 Orte Berich, Bringhausen und Asel eingelöst werden.

³⁾ Die erhöhten Preise per Kubikmeter Mauerwerk zeigen von der Sicherheit der Kostenberechnungen, während die niederen Kosten per Kubikmeter gestautes Wasser die hohe Wirtschaftlichkeit der Thayasperren beweisen.



Druckfehlerberichtigungen.

- Auf Seite 10, Zeile 4 von unten, lies: Kronenlänge 282 *m* statt 288 *m*;
- » » 11, Unterschrift der Abb. 6, lies: unmittelbar vor statt nach dem Austritt in die Ebene;
 - » » 26, Zeile 6 von oben, lies: Abbildungen 13 und 14 statt Fig. 10, *a* und *b*.

S. 61
1/1

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31543

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

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298293

G