

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 13 (1920-1921)

Heft: 17-18: Talsperre als reiner Hochwasserschutz : im Tale des Miami-Rivers und seine Hauptzuflüsse (Nordamerika)

Artikel: Das Flurysche Kirel-Stockensee-Projekt

Autor: Härry, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-919880>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

becken nachweisen lassen. Es handelt sich in erster Linie darum, über die Dimensionen dieser Becken Anhaltspunkte zu gewinnen. Die Weiterführung der Erhebungen ist im Rahmen des Möglichen beabsichtigt.

d) Ende Dezember wurden Untersuchungen eingeleitet, um den Einfluss des kürzlich dem Betriebe übergebenen Kraftwerkes Eglisau auf die Grundwasserhältnisse der Umgebung festzustellen. Aus diesen Erhebungen sollen sich auch genauere Anhaltspunkte über die Durchlässigkeit und Selbstdichtung des Bodens in grossen Staugebieten ergeben.

Der Kostenfrage wegen sind die Grundwasseruntersuchungen auf solche grundsätzliche Fälle beschränkt worden, deren unmittelbare Abklärung durch die Wasserkraftnutzung erforderlich wird.

Solche Fälle sind:

1. Entzug von Wasser aus dem natürlichen Lauf des Gewässers infolge Vorhandenseins eines Grundwasserstromes (Beispiel a).

2. Entzug von Wasser aus einem topographischen Flussgebiet infolge Vorhandenseins unterirdischer Wasserläufe in ein anderes Flussgebiet, so dass also das topographische und das hydrographische Flussgebiet nicht zusammenfallen (Beispiel b).

3. Akkumulierung von Flusswasser in Grundwasserbecken (Beispiel c).

4. Der Einfluss eingestauter Flussläufe auf das anliegende Gelände [Verlauf der Grundwasseroberfläche daselbst] (Beispiel d).

(Fortsetzung folgt.)



Das Flurysche Kirel-Stockensee-Projekt.

Von Dipl. Ing. A. Härry, Zürich.

Wir haben in No. 3/4 Jahrg. 1919/20 der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“ das Flurysche Kirel-Stockenseeprojekt dargestellt. Resumierend sei gesagt, dass dieses Projekt auf folgenden Grundlagen beruht:

Ausnutzung der Kirel mit dem Filderich mit einem Einzugsgebiet von 104,64 km². Ausgleichweiher von 300,000 m³ Inhalt (Egelsee). Nettogefälle ca. 300 m. Centrale in Erlenbach mit einer maximalen Leistung von 30,000 PS.

In das Kirelwerk münden die Druckleitungen der Akkumulieranlage der Stockenseen, kommunizierende Röhren bis Kote 976 auf der linken Talseite. Pumpanlage zur Förderung von überschüssigem Sommerwasser der Kirel in die Stockenseen. Einzugsgebiet des Vorderstockensees 1,25 km², des Hinterstockensees 1,85 m². Eventuell künstliche Zuleitung des hochgefassten Bunschi- und Morgetenbaches. Anzapfung des Vorderstockensees 20 m unter dem ungestauten Seespiegel, des Hinterstockensees

ca. 10 m unter dem natürlichen Niveau. Gefälle 925 bzw. 875 m. Ausbau der Centrale in Erlenbach vorläufig auf 10,000 PS.

Ausnutzung der Simme von Weissenburg bis Erlenbach und zwischen Erlenbach und Simmenfluh in zwei Centralen. Bei der Fassungstelle des untern Werkes Ausgleichweiher von 300,000 m³ Inhalt. Gefälle 58 bzw. 48 m. Ausbau des untern und des obern Werkes auf je 10,000 PS.

An dieses Konzessionsgesuch, das am 19. Oktober 1918 von der Wasserversorgungsgenossenschaft Blattenheid eingegeben wurde, knüpfte sich im Laufe der Jahre ein wahrer Rattenkönig von Angriffen, Richtigstellungen, Gutachten und Gegengutachten, so dass es sich verlohnt, wenn auch das schweizerische wasserwirtschaftliche Organ zu einigen grundsätzlichen Fragen dieses Gesuches Stellung nimmt.

Zunächst handelt es sich um Konzessionsfragen von wirtschaftspolitischer Bedeutung. Es ist begreiflich, dass die Bernischen Kraftwerke, die eine grosszügige Energieversorgung des ganzen Kantons Bern sich zum Ziele gesetzt haben, sich gegen die Erstellung eines Kraftwerkes ausserhalb ihres Rahmens zur Wehre setzen, namentlich wenn dieses Werk einen Teil des Versorgungsgebietes der Bernischen Kraftwerke für sich in Anspruch nehmen will. Andererseits kann man es auch verstehen, wenn eine Anzahl Gemeinden, die bisher nur die schädlichen Wirkungen ihrer Gewässer zu fühlen bekamen, sich verbinden, um die Versorgung ihres Gebietes mit elektrischer Energie aus den Gewässern ihres Tales selbst an die Hand zu nehmen. Sie können sich dabei auf Beispiele aus andern Gebirgsgegenden stützen, wo kleine private und kommunale Werke bei guter Rendite sehr billige Energie liefern.

Den Kampf zwischen der Monopolstellung der Grosskraftwerke und dem Wunsche nach Selbstständigkeit der Gemeinden treffen wir vielerorts in der Schweiz. Vom rein volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist es natürlich gleichgültig, wer Kraftwerke erstellt, ob Gemeinden, Kantone oder Private. Die Hauptsache ist, dass sie gebaut werden, dass sie das Wasser rationell ausnutzen, dass sie wirtschaftlich arbeiten und die Energie möglichst billig und rationell verteilen. Die freie Konkurrenz auf dem Gebiete der Ausnutzung der Wasserkräfte sollte nicht gehindert werden, sie ist es, der wir den alle andern Länder überragenden Stand der Energieversorgung der Schweiz zu verdanken haben. Durch die elektrische Verkettung der Kraftwerke wird eine rationelle Energieverteilung gewährleistet und wir können uns denken, dass die Bernischen Kraftwerke seinerzeit Energie von den Werken der Simmentaler Gemeinden beziehen werden, wie sie jetzt auch Energie aus privaten Werken erhalten.

Beim Stockensee-Projekt sind auch persönliche Momente mit in die Diskussion gezogen worden.

Die ersten Anfänge eines Kraftwerkprojektes liegen in der mehr oder weniger guten oder weitblickenden Idee eines Menschen, wobei es gleichgültig ist, ob dieser Mensch am Arbeitstisch eines Grosskraftwerkes oder daheim im einsamen Stübchen seine Gedanken gefasst hat. Aufgabe des Ingenieurs ist es, diese Idee auf ihre technische und wirtschaftliche Ausführbarkeit zu untersuchen, und aus den vielen Möglichkeiten die beste zu wählen. Die Rolle des Initianten ist nie eine beneidenswerte. Seine Idee wurde nicht verlangt, sein Rat ist nicht gesucht, seine Mittel erlauben es ihm nicht, sein Projekt auf Wirtschaftlichkeit und Ausführbarkeit zu untersuchen. Und so ist er nur zu oft dem Wohlwollen oder Übelwollen der Grossen ausgesetzt. Wir sind der Ansicht, dass nur das Wissen und Können den Ausschlag geben soll, und diese Eigenschaften sind weder an eine amtliche noch an eine sonstige Stellung gebunden. Jede ehrlich gemeinte Arbeit soll gewürdigt werden. Speziell auf dem Gebiete der Nutzbarmachung der Wasserkräfte sind noch so viele Aufgaben zu lösen, dass es der gemeinsamen Arbeit Aller bedarf.

Kehren wir nach diesen allgemeinen Bemerkungen zum Fluryschen Projekt zurück. Eine Flut von Gutachten, von Besprechungen in öffentlichen und Fachversammlungen, in Zeitungen ist darüber gegangen. Nach allen Regeln der Kunst ist das Projekt auf Herz und Nieren geprüft worden. Wir begnügen uns heute, auf ein Gutachten näher einzutreten, das von Herrn Ing. F. Rotpletz in Bern erstattet wurde, und das deshalb sich besonders zur Besprechung eignet, weil in ihm die verschiedenen Angriffe gegen das Projekt am besten zusammengefasst sind.

In der Einleitung verweist Herr Rotpletz auf die bekannte Tatsache der Niederwasserführung im Winter und den grösseren Kraftbedarf in dieser Jahreszeit. Wenn er aber schreibt, dass dieser Tatsache bis jetzt in der Schweiz zu wenig Rechnung geschenkt worden sei, so geht das offenbar zu weit. Nicht „erst in neuerer Zeit hat man begonnen, durch Aufspeichern von Sommerwasser für den Unterschied zwischen Sommer- und Winterkraft einen Ausgleich zu schaffen“, sondern das geschah schon längst. Wir verweisen auf Kubel (1900), Vouvy (1902), La Dernier (1904), Löntsch (1908), Arniberg (1910). Der gegenwärtige Mangel an Winterenergie ist eine Folge der anormalen Anschlussvermehrung während der Kriegsjahre und der Schwierigkeiten in der Konzessionierung von Hochdruckakkumulierwerken. Wir brauchen hier nur an die bekannten Beispiele „Lanksee“ und „Etzel“ mit ihrer jahrzehntelangen Vergangenheit zu erinnern.

Das Gutachten behandelt zunächst die Abflussmengen der Kirel.

Es standen hiefür Herrn Flury nicht nur drei amtliche Messungen an der Kirel in den Jahren 1907 und 1909 zur Verfügung, wie Herr Rotpletz ausführt, sondern ausserdem die amtlichen Messungen

der Simme einzeln bei Erlenbach aus den Jahren 1915 und 1916 mit täglichen Beobachtungen, ferner die amtlichen Messungen der Simme mit Kirel bei Latterbach-Oey aus den Jahren 1909 bis 1915 ebenfalls mit täglichen Beobachtungen und schliesslich die amtlichen Messungen der Simme einzeln und der Kirel einzeln aus den Jahren 1907 und 1909. Es geht nun aus diesen Messungen tatsächlich hervor, dass der spezifische Abfluss des Kirelgebietes höher ist als derjenige der Simme bei Erlenbach, was offenbar aus den besondern Verhältnissen des Einzugsgebietes der Kirel zu erklären ist. Das eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft hat allerdings die Messungen der Simme in Latterbach-Oey nachträglich als nicht einwandfrei bezeichnet, doch trifft dies offenbar nur für die Ableitung der Wassermengen bei höhern Wasserständen zu, die für das Projekt nicht in Betracht fallen. Herr Flury hat aber diese Messungen nicht benutzt, er hat vielmehr für das Jahr 1916 die mittleren Abflussmengen der Simme proportional dem Einzugsgebiet auf die Kirel umgerechnet, er hat damit offenbar sehr vorsichtig gerechnet, und es ist der Vorhalt des Herrn Rotpletz, dass diese Umrechnung „nicht einwandfrei“ sei und ein absolut unzuverlässiges Bild über die tatsächlichen Abflussmengen gebe, nicht begründet.

Über den mittleren Abfluss der Simme ist folgendes zu sagen:

Herr Flury wählte, wie erwähnt, das Jahr 1916 mit einem mittleren Abfluss von $17,6 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Herr Ingenieur Kürsteiner wählte das Jahr 1917 mit einem Abfluss von $16,49$ (nicht $15,84 \text{ m}^3/\text{sek.}$). Das Mittel aus den Jahren 1916—1919 beträgt $17,0 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Herr Flury kannte im Jahre 1917 die Messungen von 1917 bis 1919 natürlich noch nicht. Die von ihm gewählte Zahl ist vom Mittel nur unwesentlich entfernt. Nähere Untersuchungen ergeben zudem folgendes:

Der mittlere Abfluss der Simme von 1915 bis 1920 (hydrologische Jahre) beträgt 1283 mm bzw. $17,5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Die durchschnittliche Niederschlagsmenge im Simmegebiet von 1901—1919 beträgt 1241 mm . Das Mittel der Jahre 1901—1910 beträgt 1162 mm , das Mittel der Jahre 1910—1919 beträgt 1320 . Das Jahr 1916/17 weist einen Niederschlag von 1259 mm auf. In der Periode 1901 bis 1919 ist also das Jahr 1916/17 nur wenig über dem Mittel (1241 mm), jedenfalls bedeutend unter dem Mittel der Jahre 1910—1919. Im benachbarten Kandergebiet ist das Jahr 1916/17 mit 1157 mm Niederschlag bedeutend unter dem Mittel der Jahre 1901 bis 1919 (1196 mm). Die Aussetzungen des Herrn Rotpletz sind also nicht richtig. Die Ursache der Differenz besteht darin, dass Herr Rotpletz das Kalenderjahr angenommen hat, was bei Herstellung von Beziehungen zwischen Niederschlag und Abflussmenge nicht angängig ist.

Bei Beurteilung des Simmewerkes I (Fassung Weissenburg) berechnet Herr Rotpletz wiederum den Unterschied zwischen den Jahren 1916 ($16,1 \text{ m}^3/\text{sek.}$) [Flury] und 1917 ($15,08 \text{ m}^3/\text{sek.}$, nicht $14,5 \text{ m}^3/\text{sek.}$) [Kürsteiner]. Die Differenz zwischen den beiden Jahren ist 6% (nicht 10%). Jedermann wird zugeben, dass solche Differenzen bei einer derart kurzen Beobachtungsdauer zufällig und gänzlich belanglos sind.

Eine besondere Aufmerksamkeit widmet Herr Rotpletz der Hochdruckanlage, mit Recht. Hier taucht sofort die grosse Streitfrage auf: Wie gross sind die natürlichen Zuflüsse der Stockenseen? Herr Rotpletz bezeichnet die vorhandenen Messungen als ungenügend; im ganzen Einzugsgebiet für die Hochdruckakkumulieranlagen seien die Abflussmengen der in Betracht fallenden Flussgebiete nicht bestimmt; ohne diese absolut nötige Grundlage sei aber der Aufbau eines Projektes für die beiden Stockenseen nicht möglich.

Untersuchen wir nun das Material, das Herrn Flury zur Verfügung stand.

Herr Flury hat sich bemüht, genügende Unterlagen zu erhalten. Mit dem Direktor des Eidgen. Amtes für Wasserwirtschaft, Herrn Dr. Collet, sowie Herrn Ing. Bossard, unternahm er am 24. Juli 1917 eine Tragebegehung in das Stockhorngebiet. Die gesamte Projektierung wurde besprochen. Genaue Messvorrichtungen für die Abflüsse der beiden Seen hätten eine Ausgabe von 50 – 80,000 Fr. erfordert. Herrn Flury als Konzessionsbewerber hätte diese Ausgabe offenbar nicht zugemutet werden können. Herr Flury einigte sich mit dem Direktor des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft dahin, mittelst Fluorescinfärbung die Ausflusstelle und Abflussmenge der beiden Seen zu ermitteln. Dies geschah im November 1917. Als Abfluss ergab sich an der Klusi und bei den Fängliquellen 183 l/sek. Der Jahresabfluss würde dann 5,7 Millionen m^3 betragen. (Einzugsgebiet $3,1 \text{ km}^2$). Höhe 1595 bzw. 1658 m.

Gewiss ist Herrn Rotpletz zuzustimmen, dass mit diesem Färbversuch eine einwandfreie Feststellung der Abflussmenge der Seen nicht erreicht werden konnte, es war ein Notbehelf und wurde als solcher auch aufgefasst.

Als ein weiterer Behelf konnte die Ermittlung der Abflussverhältnisse der anstossenden Gewässer dienen, die zudem einen integrierenden Bestandteil der Akkumulierungsanlage bilden. An sieben Stellen des Gebietes wurden im September 1917 während der Herbstniederwasserperiode durch die eidgenössische Landeshydrographie Einzelmessungen vorgenommen. Für Wasserstandsbeobachtungen wurden an den Meßstellen Einrichtungen getroffen. Der amtliche Bericht über die Messungen bemerkt ausdrücklich, dass diese nach einer längeren Periode niederschlagsloser Tage vorgenommen

worden sind und die gemessene Wassermenge einem gewöhnlichen Herbstminimum entspreche.

Die Messungen an der Fassungsstelle des Bunschibaches, Morgetenbaches und der Blattenheidquelle in 1240 bzw. 1445 m, bzw. 1350 m Höhe ergaben einen Abfluss von zusammen 298 l/sek. (Einzugsgebiet $17,6 \text{ km}^2$). Ferner konnte Herr Flury die im anstossenden Blattenheidgebiet mit genau gleicher Höhenlage vorhandenen 12jährigen Messungen benutzen. Diese ergeben eine Abflusshöhe von 1750 bis 2100 mm.

Es ist unseres Erachtens unrichtig, wenn Herr Rotpletz sagt, dass die sieben Einzelmessungen des Amtes für Wasserwirtschaft keine Schlussfolgerungen zulassen. Wir sind der Ansicht, dass der Zeitpunkt dieser Messungen richtig gewählt wurde, und dass sie für ein Konzessionsprojekt vollständig genügende Anhaltspunkte bieten.

Herr Flury nahm die amtlich festgelegte Zahl von $3,1 \text{ km}^2$ für beide Stockenseen als richtig an, die mittlere Höhenlage beträgt 1750 m. Er rechnete nun mit 20% Versickerung und einer mittleren Abflusshöhe 1290 mm und kam so auf einen gesamten Abfluss aus beiden Seen von rund 4 Millionen m^3 . (Vorderstockensee $1,598,161 \text{ m}^3$, Hinterstockensee $2,369,064 \text{ m}^3$.) Der Nettoabfluss wird zu $3,4 \text{ Mill. m}^3$ angenommen.

Herr Ing. Kürsteiner rechnet mit Einzugsgebieten, wie sie von dem Geologen Herrn Dr. Beck geschätzt wurden, und zwar $701,000 \text{ m}^2$ für den Vorderstockensee und $542,800 \text{ m}^2$ für den Hinterstockensee. Herr Kürsteiner rechnet ferner für dieses Gebiet mit einer Abflusshöhe von rund 1000 mm und kommt dann auf einen Jahresabfluss von $700,000 \text{ m}^3$ für den Vorderstockensee und $534,000 \text{ m}^3$ für den Hinterstockensee, total also $1,234,000 \text{ m}^3$.

Herr Ing. Rotpletz wiederum nimmt die Einzugsgebiete des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft als richtig an, rechnet mit einer Verdunstungshöhe von 40% und einer Versickerung von 30 bzw. 40% für beide Gebiete und kommt dann auf einen mittleren jährlichen Abfluss von 600 mm für den Vorderstockensee und 540 mm für den Hinterstockensee. Das ergibt eine mittlere Abflussmenge von rund $1,748,000 \text{ m}^3$, also rund $500,000 \text{ m}^3$ mehr als Kürsteiner. (Herr Rotpletz kommt in seinem Gutachten infolge eines Irrtums nur auf $1,288,000 \text{ m}^3$.)

Wir haben also drei Zahlen:

Flury: $3,400,000 \text{ m}^3$

Kürsteiner: $1,234,000 \text{ m}^3$

Rotpletz: $1,748,000 \text{ m}^3$.

Wer hat nun recht? Die Wahrheit kann nur durch direkte Bestimmung des Abflusses der beiden Seen ermittelt werden. Jeder der drei Ingenieure kann gewichtige Momente für sich ins Feld führen. Unwahrscheinlich erscheint uns der hohe Prozentsatz für Verdunstung mit 40%, den Herr Rotpletz angenommen

hat. Man kann wohl ein in einer durchschnittlichen Höhenlage von 1750 m gelegenes Gebiet nicht mit einem Gebiete in einer Höhenlage von ca. 1200 m direkt vergleichen. Die neuesten Untersuchungen durch Pegelbeobachtungen am Hinterstockensee und Messungen des Abflusses mittelst Überfall bestätigen, dass die von Herrn Flury berechneten Abflussmengen nicht weit von der Wahrheit sich entfernen. Nebenbei sei erwähnt, dass auch die Bernischen Kraftwerke laut Einsprache vom 11. Dezember 1918 mit einer Leistung des natürlichen Zuflusses von 6,670,000 kWh, entsprechend 3,7 Millionen m³ rechnen. Dabei ist zu beachten, dass das Projekt die künstliche Zuleitung von Wasser aus andern Gebieten ins Auge fasst, welcher Umstand allerdings für die Wirtschaftlichkeit der Anlage von grosser Bedeutung ist.

Noch einige Bemerkungen über die Staumöglichkeit der beiden Seen. Man kann es Herrn Flury keineswegs zum Vorwurf machen, dass er überhaupt an diese Staumöglichkeit gedacht hat. Wir haben genug Beispiele in der Schweiz, wo die Stauung und Absenkung von Seen unter noch viel schwierigeren Verhältnissen, als sie bei den Stockenseen vorliegen, von seriösen grossen Gesellschaften vorgesehen worden ist. Man hat ihnen deshalb keinen Vorwurf gemacht, sondern im Gegenteil ihre Initiative und ihr Vertrauen in die Zukunft gelobt. Als Beispiel aus der neuesten Zeit erwähnen wir das Projekt der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke zur Verwendung des Sämbtisser- und Fählensees als Staubecken. Beide Seen haben keine sichtbaren Abflüsse, beide liegen in den Kalkketten des Säntis, die Wasser kommen nach tagelangem Lauf als Quellen zum Vorschein. Der Abdichtung bieten die beiden Seen die grössten Schwierigkeiten. Trotzdem wollen die St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke den Versuch wagen, und niemand verlangt von ihnen jahrelange Versuche über die Staumöglichkeit oder zeihet sie eines unverantwortlichen Optimismus.

Wir fassen unsere Ansicht über die Fluryschen Projekte dahin zusammen, dass wir sie als eine seriöse, technisch einwandfreie, ernste Arbeit bezeichnen, die sich soviel als möglich auf vorhandenen Unterlagen aufbaut. Wohl selten ist auf ein Konzessionsgesuch eine solche Fülle von Arbeit aufgewendet worden, wie es hier geschehen ist.

Es mag zugegeben werden, dass die Projekte kompliziert erscheinen. Allein der Verfasser wollte die grösstmögliche rationelle Ausnutzung erzielen und vermeiden, dass die Ausnutzung der Wasserkräfte des Simmentales durch Teilkonzessionen zersplittert werde. Den dadurch bekundeten Weitblick des Verfassers wird man ihm aber nicht als Fehler anrechnen können.

Bau- und Finanzierungsplan der Neckar-Donaukraftwasserstrasse.

Von Dr. Ing. und Dr. rer. pol. Karl Haller, Regierungsbaumeister.

Nachdem die Neckar A.-G. nunmehr gegründet worden ist, soll der Ausbau der Kraftwasserstrasse energisch betrieben werden. Nach den neuesten Unterlagen wird der Flusslauf zwischen Mannheim und Plochingen durch die Kanalisierung von 212 km auf 198 km verkürzt. Die vorgesehenen einfachen Kammerschleusen erhalten eine Nutzlänge von 110 m, eine Breite von 12 m. Der Fahrweg im freien Fluss erhält eine Mindestbreite von 36 m in der Sohle und eine kleinste Wassertiefe von 2,50 m; in den Seitenkanälen beträgt die Mindestsohlenbreite 27 m, die Wassertiefe in der Mitte 3,20 m und der Mindestquerschnitt 96,8 m². Dieser Querschnitt wird aber mit Rücksicht auf die Kraftausnutzung am unteren Neckar erheblich vergrössert, so dass die Wassergeschwindigkeit bei voller Beaufschlagung der Turbinen 0,70 m/sek. nicht überschreitet. Sofort ausgebaut werden folgende Staustufen, deren wichtigste Daten in der Zusammenstellung angegeben sind:

Werk	Bauzeit in Jahren	Höchste Ausbauwasser-menge in m ³	Grösstes Rohgefälle in m	Grösste Kraftwerksleistung in kW	Jährlich erzeugte kWh abzüglich 15 % Verluste	Baukosten zusammen in Mill. Mark
Untertürkheim . .	2	—	—	—	—	32,13
Obertürkheim . .	3	60	8,55	2500	10,4	91,06
Oberesslingen . .	3	52	5,90	2060	10,2	36,12
Ladenburg . . .	4	150	7,30	6760	34,0	177,65
Heidelberg (unten)	4	150	8,50	8020	39,7	164,45
Neckarsulm . . .	4	94	7,60	4360	21,1	120,89
Horkheim	4	94	(7,50)	(4150)	(20,4)	87,78
		vorläufig: 5,60		2600	13,0	

Das Bauprogramm nimmt für die Fertigstellung der gesamten Anlagen eine Zeitdauer von 12 Jahren in Aussicht. Für die Reihenfolge der Inangriffnahme der einzelnen Staustufen, die nach dem augenblicklichen Stand des Projektes 28 sind, waren besonders folgende Gesichtspunkte massgebend:

1. Bevorzugung der wirtschaftlichsten Stufen, um aus den bei diesen besonders zu erzielenden Überschüssen Rücklagen für etwaige Ausfälle beim späteren Sinken der Kohlenpreise machen zu können;
2. möglichst geringe Störung der bestehenden Kettenschiffahrt und Beschleunigung der Fertigstellung des neuen Schiffahrtsweges bis Heilbronn.

Für die Veranschlagung der jetzt errechneten Baukosten sind Ermittlungen für einige vom preussischen Staat in der Fulda geplante Kraftwerke ähnlicher Bauart, sowie die Erfahrungen bei den zurzeit in Württemberg und Baden im Bau begriffenen Fluss-