Neue elektr. Automobilstrecken mit Oberleitung

Autor(en): **Ln.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 15

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-40106

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

längerer Erstreckung an einem Ufer entlang führt, sind die Grundschwellen in grössern Abständen angeordnet.

6. *Bauvorgehen.* Für das Bauprogramm sind schon viele Vorschläge gemacht worden, der eindruckvollste wohl von Oberbaurat K. Kupferschmid [1]). Er empfahl, die Erosionsstrecke allein, und zwar mit einem Zeitaufwand von 14 Jahren zu verbauen, dann sechs bis acht Jahre zu warten bis die nun geschiebelose und dadurch erosionsfähige Strömung die Verlandungsstrecke unterhalb Breisach wieder genügend vertieft habe; alsdann müsse man während weitern zehn Jahren die untere Strecke verbauen, somit eine totale Bauzeit von über 30 Jahren vorsehen.

Die jetzt vorliegenden Erhebungen haben mit aller Deutlichkeit ergeben, dass es möglich ist, nicht mehr als zehn Jahre auf die gleichzeitig auszuführende obere und untere Strecke aufzuwenden. Die Voraussetzung Kupferschmids, der Strom werde die Verlandungsstrecke selbst vertiefen, ohne dass gleichzeitig das Bett verengt werde, ist eine viel zu unsichere. Sie hat sich auch durch die neuesten Feststellungen, dass die Verschüttung durch örtliche Verhältnisse schon vor der Korrektion bestand und bei mehr oder weniger grosser Geschiebeführung die Verlandung von jeher begünstigt hat, als unrichtig erwiesen. Die Erhöhung bei Weisweil-Kappel im Ausmass von gegen 2 Mill. m³ muss künstlich und zwar durch Baggerungen aus dem Bett heraus entfernt werden. Daneben können auf der ganzen Strecke unter Auswahl der geeigneten Stellen Einbauten gleichzeitig vorgenommen werden. Vor allem handelt es sich darum, die weitere Erosionstätigkeit des Stromes bei Neuenburg zu verhindern. Die erste Anlage, der Rohbau, kann, nach einem Jahr für Installationen und Vorbereitungs-Arbeiten, schon in vier Jahren beendet sein. Dann setzt auch schon eine erhebliche Verbesserung der Schiffbarkeit ein (Vgl. Abb. 2, Seite 179). Eine weitere Spanne von fünf Jahren ist notwendig für die Nach- und Feinarbeiten (Abb. 12). Dieser gedrängte Betrieb vereinigt in sich die Vorteile eines geringern Kostenaufwandes und einer baldigern Bereitstellung eines brauchbaren Schiffahrtweges bezw. der dringend wünschbaren Verlängerung der jährlichen Schiffahrtsdauer. Befürchtungen wegen Verstopfungen, wenn da und dort stromabwärts gebaut wird, sind belanglos, da ohnehin Bagger zur Hand sein müssen.

Vergegenwärtigt man sich den beschriebenen Umfang der Geschiebewanderung, wonach sich zwischen Weisweil-Schönau und Kappel-Rheinau im ganzen etwa 2 Mill. m³ Geschiebe abgelagert haben und von den jährlich aus der Austiefung kommenden 600 000 m³ nur etwa 50 000 m³

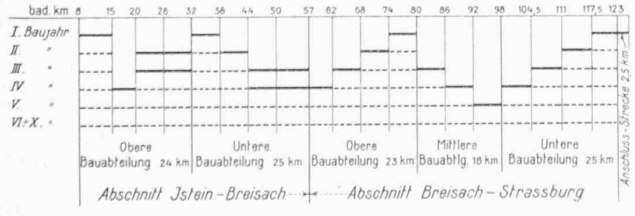


Abb. 12. Schematisches Bauprogramm zum Ausführungs-Entwurf 1924.
Dicke Striche: Rohbau; gestrichelt: Weiterer Ausbau.

liegen geblieben sind, so lässt sich daraus erkennen, dass die Ablagerung in der Aufhöhungsstrecke sehr bald aufhören und sich ins Gegenteil verwandeln muss, wenn die Geschiebe-Zufuhr abnimmt. Schon bei der heutigen Sohlenlage können an geeigneten Stellen die Bauwerke der Regulierung angepasst, in grosser Zahl auf den ausgeglichenen, also den abgesenkten Regulierungswasserstand eingebracht werden, und es würde zu bedeutenden Mehrkosten führen, wenn man warten wollte, bis die Erosion des Wassers zu weit grössern Abmessungen der Bauwerke nötigen würde. Man kann annehmen, dass innerhalb von sechs Jahren der Bauzeit in der obern Strecke rund 1 Mill. m³ Geschieb zurückgehalten werden, und dass die dadurch frei werdende Schleppkraft in der Auflandungsstrecke gegen 1 Mill. m³ abtreiben werde. Da bereits tiefe Kolkungen in der Verlandungsstrecke vorkommen, würde die Vertiefung vielenorts zu gross, wenn nicht gleichzeitig verbaut würde. Aber auch das Bedürfnis einer baldigen Verbesserung der Schiffbarkeit gebietet eine möglichst gleichzeitige Verbauung auf der ganzen Strecke. Freilich wird durch den gleichzeitigen Einbau der Rest der Aufhöhungsmasse weniger rasch oder überhaupt nicht mehr abgetrieben werden, weil die Strömung ihre Erosionskraft an den Bauwerken brechen wird. So wird es notwendig sein, vielleicht von Anfang an, jedenfalls aber in den letzten Baujahren, durch Baggerungen nachzuhelfen und entsprechende Mengen aus den Uebergängen des Niederwasserbettes in die benachbarten Buhnenfelder bezw. in die Altrheinarme zu verlegen.

7. *Baukosten.* Die Preise sind nach den Bau-Verhältnissen Ende November 1924, in welchem Zeitpunkt sich der badische Index dem Weltmarkt ziemlich angepasst hatte, eingesetzt. Sie können demnach für 1925 und unter Umständen auch für späterhin eine gewisse Zuverlässigkeit haben. Die Kosten werden angegeben für den Abschnitt Istein-Breisach mit 18 200 000 Mark und für Breisach-Strassburg zu 31 320 000 Mark, somit insgesamt zu 49 520 000 Mark, oder beim gegenwärtigen Kurs rund 61 Mill. Franken.

Die Baustoffe können vom rechten und linken Rheinufer bezogen werden. Faschinenholz ist in den Uferebenen genügend vorhanden. Kalkstein und Granit sind im Schwarzwald, Kalkstein in den Vogesen erhältlich. Das Flussbett besteht aus viel gröberem Geschiebe als weiter oben in Basel und es ist demnach zu erwarten, dass eine reiche Ausbeute an geeigneten Wacken zum Füllen der Senkwürste schon aus dem Baggermaterial gemacht werden kann. Der Umfang des Bezuges von Baustoffen aus der Schweiz wird von den Preisen abhängen, die bei uns zur Zeit noch höher sind als in den Rheinufergegenden unterhalb Basel.

Zur Zeit liegt das Projekt vor der Zentralkommission in Strassburg. Die Bearbeitung wurde geleitet von Oberbaurat Karl Spiess (Karlsruhe), Baurat E. Baumann, Reg.-Bmstr. Wittmann und Ingenieur W. Miescher aus Basel. Allmonatliche Besprechungen zwischen dem Rheinbauamt und den Vertretern der schweizerischen Behörden, sowie in grössern Zeitabständen abgehaltene Beratungen von Experten, wie Ministerialdirektor Fuchs (Karlsruhe), Ministerialrat Hoebel (Berlin), Oberbaurat Maytaler (Karlsruhe), Ingenieur O. Bosshardt (Basel), Professor E. Meyer-Peter (Zürich) und Nationalrat R. Zschokke (Gontenschwil) begleiteten die Entwicklung des Projektes.

[1]) Vgl. Schweiz. Bauzeitung vom 11. Juni 1921 (Band 77, Seite 274/76).

Neue elektr. Automobilstrecken mit Oberleitung.

Ueber einige neue Autobusstrecken mit Oberleitung berichtet „Génie Civil" vom 21. Februar 1925. Die betreffenden Linien sind insofern interessant, als sie an Stelle von nicht mehr betriebsfähigen Geleisebahnen getreten sind, weil die Anschaffungskosten sich bei weitem nicht so hoch stellten, wie die Erneuerung des alten Strassenbahn-Oberbaues.

So wurde beispielsweise in Keighley (England), weil die Finanzlage der Gesellschaft eine Erneuerung des Oberbaues nicht zuliess, die bestehende Strassenbahn-Oberleitung mit wenig Kosten für Autobusbetrieb umgeändert. In Zeiten dichten Verkehrs fahren zweistöckige Omnibusse, die 50 Personen fassen, normalerweise verkehren einstöckige mit 31 Plätzen. Der Antrieb der Hinterachse erfolgt in ähnlicher Weise wie bei Benzinwagen, und zwar beim grossen Wagentyp durch zwei Motoren in Tandem-Anordnung, elastisch mit der Kardanwelle gekuppelt, beim kleinen Typ durch einen einzigen Motor. Der Motor, von besonders leichter Bauart und selbstventilierend, kann bei 500 Volt während einer Stunde 40 PS abgeben und mit geschwächtem Felde laufen. Die Steuerung erfolgt durch einen Führerschalter mit Fussbetätigung, der lediglich Steuerströme zur Betätigung elektromagnetischer Einzelschalter führt. Der kleine Wagentyp ist mit zwei mechanischen Bremsen ausgerüstet und für die steileren Streckenstücke auch noch mit elektrischer Bremsung; die zweistöckigen Wagen sind nur mit zwei mechanischen Bremsen versehen.

Aehnlich lagen die Verhältnisse in West Hartlepool. Die Ausbesserung von 2 km Strassenbahngeleise hätten 500 000 Fr. erfordert. Man entschloss sich für Omnibus mit Oberleitung, wobei die Umänderung und Neuanschaffungen für die noch um 800 m verlängerte Strecke nur 245 000 Fr. ausmachten. Die Wagen sind einstöckig, fassen 36 Personen, wiegen bei einer Länge von 8 m und 2,28 m Breite, unbeladen, 5,14 t. Der Motor gibt bei 525 Volt und 1100 Uml/min 42 PS Stundenleistung ab. Um dem Fahrzeug möglichst grosse seitliche Beweglichkeit zu verleihen, sind die Stromabnehmer-Stangen 6 m lang.

Fortwährende Defizite zwangen auch die Strassenbahnen in Singapur zum Uebergang zum geleiselosen System. Seither bringt das über 30 km lange Netz genügend Einnahmen, sodass die Fahrpreise herabgesetzt werden konnten.

In Wellington (Neu-Seeland) benützt man seit einiger Zeit auch Omnibusse mit Oberleitung, für 29 Personen berechnet. Der Wagen wiegt 6 t und wird von einem Motor mit 35 PS Stundenleistung bei 550 Volt getrieben.

Man scheint auch in Frankreich dem geleiselosen System Sympathie entgegenzubringen, weil es einerseits gegenüber Geleisebahnen den Vorzug geringern Erstellungskosten und raschern Baues besitzt, anderseits gegenüber Autobussen mit Benzinbetrieb die Verwertung billiger Wasserkräfte an Stelle von importierten Brennstoffen gestattet. Ueber die vor einiger Zeit dort erstellte geleiselose Bahn Modane-Lanslebourg haben wir hier vor kurzem einige Angaben gemacht.[1]) Erfahrungsgemäss ist das Anlagekapital für Autobusse mit Oberleitung grösser als für Benzinwagen, dafür aber Unterhalt und Amortisation bedeutend kleiner. Benzinwagen müssen in fünf bis sieben Jahren amortisiert werden, elektrische erst in zehn und die Oberleitung sogar erst in 20 Jahren. Ln.

Korrespondenz.

Unter Bezugnahme auf den Artikel von Ingenieur W. Zuppinger:

Vergleich der mannigfachen Charakteristiken verschiedener Typen moderner Schnelläuferturbinen

in Nr. 5 und 6 dieses Bandes sendet uns die Maschinenfabrik *J. M. Voith in Heidenheim* ihr neustes Flugblatt über Francis-, Propeller- und Kaplanturbinen, aus dem wir entnehmen können, dass sie die Wirkungsgrade ihrer Turbinen ihren Kunden sowohl in Funktion der Leistung als auch in Funktion der Beaufschlagung bekannt gibt. Im übrigen schreibt uns dazu die Firma folgendes:

Wie sie daraus ersehen, liegt es uns vollkommen fern, unsere Kunden über die Wirkungsgrade der von uns gelieferten Turbinen im Unklaren zu lassen. Die Garantie *nach Leistung* ist in Deutschland in den Normen für Leistungsversuche in Wasserkraftanlagen durch einen gemischten Ausschuss des Vereins Deutscher Ingenieure und des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverbandes, also nicht in einseitiger Weise durch die Wasserturbinenfabrikanten festgesetzt worden.

Wir haben auch bisher schon bei allen Gelegenheiten auf diese Frage hingewiesen. Beispielsweise hat unser Herr Dr. Hahn bei einem Vortrag auf der Tagung des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverbandes, in dem in der Hauptsache Wasserkraftbesitzer vertreten sind, im Herbst 1924 ausdrücklich auf den Unterschied zwischen den auf Leistung und den auf Beaufschlagung (d. h. auf Wassermenge) bezogenen Wirkungsgraden aufmerksam gemacht.

Gleichzeitig erlauben wir uns, Sie auf die Ergebnisse aufmerksam zu machen, die wir mit den von uns gelieferten Kaplanturbinen erzielt haben.[2]) Die von uns gewählte Konstruktion für die beweglichen Laufradschaufeln und den Reguliermechanismus hat bisher allen Anforderungen genügt und den Nachweis geliefert, dass die betriebsmässige Verstellbarkeit der Laufradschaufeln sich praktisch einwandfrei in wirtschaftlicher Weise durchführen lässt.

So sind beispielsweise seit mehr als 1½ Jahren im Kraftwerk „Siebenbrunn" der Steyrermühl Papierfabrik- und Verlags-Gesellschaft zwei von uns gelieferte Kaplanturbinen im Betrieb, die unter einem Gefälle von 5,4 bis 6,25 m eine Leistung von 925 bis 1100 PS abgeben und dabei je 16,4 m³/sek Wasser bei einer Drehzahl von 250 Uml/min verarbeiten. Wiederholte Revisionen, deren jüngste erst in der letzten Zeit vorgenommen wurde, haben ergeben, dass trotz des Tag und Nacht ununterbrochenen Dauerbetriebes, an den beweglichen Teilen des Flügelkopfes keinerlei Abnutzungen zu erkennen sind.

Die von uns gewählte Konstruktion dieses dem Turbinenbau bisher völlig fremden Maschinenteiles darf demnach als eine einwandfreie Lösung des Problems betrachtet werden.

Wir wären Ihnen sehr verbunden, wenn Sie unsere Ausführungen nebst einem Exemplar des Flugblattes Herrn Zuppinger zustellen und sie auch Ihren Lesern unterbreiten würden.

Heidenheim, 7. März 1925. ppa. J. M. VOITH.
P. Niethammer. Dr. Hahn.

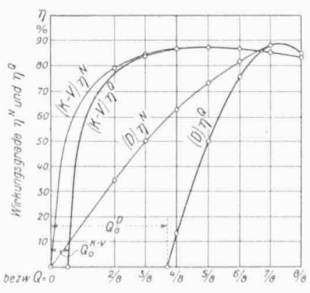
*

Obiger Zuschrift entnehme ich mit Vergnügen, dass die Firma J. M. Voith ihre Kundschaft über den Unterschied aufklärt, ob die Wirkungsgradgarantien auf die Leistung (η^N) oder auf die Wassermenge (η^Q) bezogen werden. Leider ist dies eine Ausnahme, denn die neueren Publikationen über Schnelläuferturbinen geben die Wirkungsgrade fast durchwegs nur als Funktion der Leistung an. Daran sind eben die erwähnten deutschen Normen für Leistungsversuche in Wasserkraftanlagen schuld.

Warum wurde denn überhaupt die von jeher gepflogene natürlichste und vernünftigste Methode, die Wirkungsgrade auf die *Wassermenge* zu beziehen, verlassen? Zur Zeit der Vorberatungen jener Normen waren die heutigen Schnelläuferturbinen noch zu wenig bekannt, sodass die dabei mitwirkenden Herren des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraftverbandes den Unterschied zwischen η^N und η^Q bei Schnelläuferturbinen ohne Zweifel nicht kennen konnten, wohl aber die Turbinenfabrikanten dank ihrer Versuchstationen. Die Vermutung, dass bei jenen Verhandlungen die Interessen der Firmen die Oberhand gewonnen haben, scheint deshalb nicht ganz unbegründet.

Sei dem wie es wolle, Tatsache ist, dass *heute* nach jenen Normen die Vorschrift besteht, bei Abnahmeversuchen die Wirkungsgrade auf die *Leistung* zu beziehen, und dass dementsprechend die heutigen Offerten und Wirkungsgradgarantien hierauf eingestellt sind. Dies ist aber, wie gesagt, *für den Wasserkraftbesitzer eine Irreführung*, wenn es sich um Schnelläuferturbinen handelt, und sollte deshalb in den *Normen abgeändert* werden.

Besonderes Lob gebührt der Firma Voith, dass es ihr gelungen ist, die ausserordentlich schwierige Konstruktion der *Kaplanturbine mit drehbaren Laufradschaufeln* derart zu vervollkommnen, dass diese nun auch in praktischer Hinsicht allen Anforderungen zu entsprechen scheint. Damit ist die verbesserte Kaplanturbine, die wir in Nachfolgendem mit K-V (Kaplan-Voith) bezeichnen wollen, berufen, in ernsthafte Konkurrenz zu treten mit den vielen andern Konstruktionen von Propellerturbinen mit festen Laufradschaufeln, wie in folgendem bewiesen werden soll.



Die beigegebene Abbildung zeigt den Vergleich der Wirkungsgrade η^N und η^Q zweier Propellerturbinen nach Typ K-V und D (für letzten siehe meinen Aufsatz), beide von $n_s = 800$. Welch gewaltiger Unterschied der beiden Typen, sobald deren Füllung unter etwa $^7/_8\ Q$ sinkt; Q_0 bedeutet diejenige Wassermenge, mit der die Turbine erst anfängt, nutzbare Kraft abzugeben.

Die Abbildung beweist, dass Propellerturbinen mit so hohen spezifischen Drehzahlen nur dann rationell anwendbar sind, wenn auch die *Laufradschaufeln drehbar* sind. Propellerturbinen mit hohem n_s und *festen* Laufradschaufeln dagegen (Typ D) empfehlen sich nur dann, wenn die Wassermenge mehr oder weniger konstant ist, sonst muss für einen rationellen Betrieb die Anzahl der Aggregate in einer Zentrale erhöht werden. Die Kaplan-Voith-Turbine vereinigt also sehr hohe Schnelläufigkeit, hohe Wirkungsgrade auch bei partiellen Füllungen, und erlaubt deshalb auch die kleinstmögliche Anzahl von Aggregaten.

Dagegen ist die Doppelregulierung für Lauf- und Leitrad kompliziert und kostspielig, während sonst im Maschinenbau im allgemeinen das Bestreben nach möglichster Einfachheit vorherrscht. In gegebenem Fall wird es sich daher fragen, ob die ganz erheb-

[1]) Vergl. Band 84, Seite 270 (7. Juni 1924).

[2]) Wir verweisen auf die der Erwiderung von Ingenieur Zuppinger beigegebenen Kurven. Red.