Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 87/88 (1926)
Heft: 6

Artikel: Das Donau-Kraftwerk "Kachletstufe" bei Passau
Autor: W.J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-40936

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

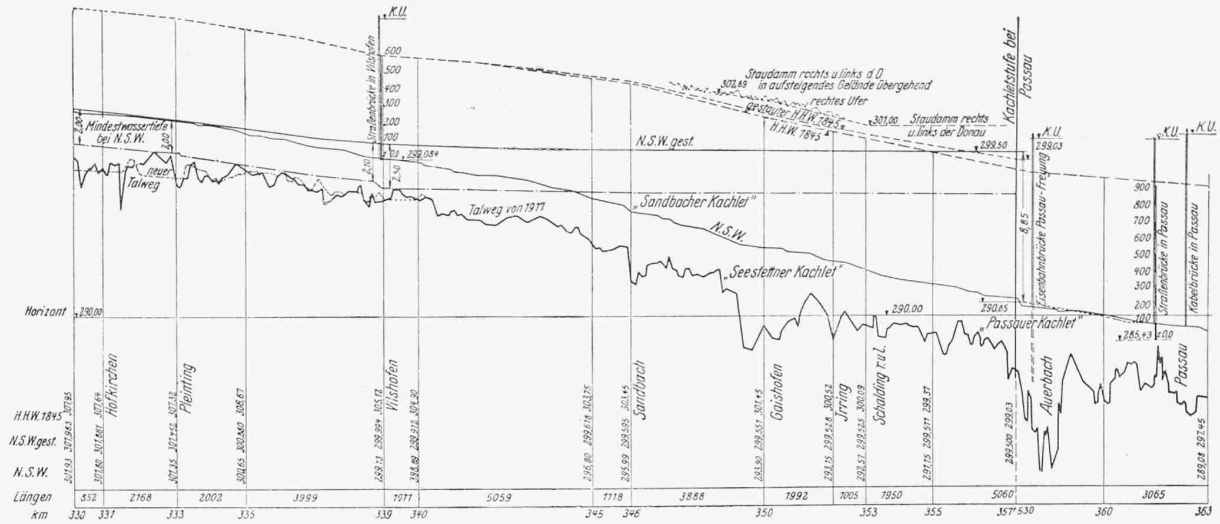


Abb. 1. Längsprofil der Donau von Km. 330 bis Km. 363 mit der gestauten Kachletstufe. — Masstab der Längen 1 : 200000, der Höhen 1 : 400.

am meisten Nietquerschnitte zu verlegen. Zu diesem Schluss gelangen wir wegen der stärksten Beanspruchung der Nieten der ersten Reihe infolge innerer relativer Verschiebungen. Eine grosse Zahl von Nietlöchern in der ersten Reihe ist aber unvereinbar mit der Forderung n), und da wir uns in erster Linie gegen die Gefahr eines Blechbruches sichern und daher n) erfüllen müssen, ist gleichzeitig zuzulassen, dass die Nieten der ersten (äussersten) Reihe einer Vernietung stärker auf Schub beansprucht werden als die der übrigen. Beunruhigend wirkt dies nicht, werden doch die Nieten nicht so rasch im Schaft durchgeschert, wenigstens hat der Verfasser nie davon vernommen. (Abgesprungene Köpfe sind wohl andern Ursachen als Schubspannungen zuzuschreiben.)

Wie wir sehen, ist mit der unter b) angegebenen Möglichkeit zu konstruieren wenig anzufangen. Uebrigens geht schon aus a) hervor: Je dicker die Laschen im Verhältnis zum Blech, desto grösser die Beanspruchung der Nieten der ersten Reihe.

Wenn wir uns gezwungenermassen mit dem Zustand abfinden, dass die Nieten der ersten Reihe stärker beansprucht werden als diejenigen späterer, so muss dies auch in der Berechnung einer Nietnaht zum Ausdruck kommen. Die Formeln, die zur Berechnung einer Nietnaht dienen, müssen daher so eingerichtet sein, dass sich die grösste Schubbelastung der Nieten der ersten Reihe daraus ergibt. Trifft dies nicht zu, so erfasst die Rechnung die Tatsachen nicht und ist daher falsch.

In diesem Sinn sind die bisher gebräuchlichen Formeln zur Berechnung von Nietnähten abänderungsbedürftig (Vorschläge hierüber in der eingangs erwähnten Druckschrift).

Das Donau-Kraftwerk „Kachletstufe" bei Passau.

Die Kachletstufe erhält ihre Bedeutung als letztes Glied im Zuge der Rhein-Main-Donau-Wasserstrasse.[1]) Dieser geplante Schiffahrtsweg geht vom Hafen Aschaffenburg aus mainaufwärts, schneidet mit einem Kanal die Würzburger Schleife ab und verlässt den Main in Bamberg, von wo er als Schiffahrtskanal über Forchheim und Nürnberg seinen Kulminationspunkt im fränkischen Jura erreicht, um von da in Schleusentreppen nach der Altmühl abzufallen und mit dieser oberhalb Regensburg in die Donau zu münden. Als letztes Hindernis in der Donau erweist sich das sogenannte „Donau-Kachlet" oberhalb der Innmündung in Passau, eine Folge von felsigen Klippen und Stromschnellen (Abb. 1), das nun durch den Wehrbau beseitigt wird.

Als Baustelle konnte eine natürliche Flusskrümmung ausgenützt werden (vergl. Abbildung 2), in die das Wehr und in seiner Verlängerung das Maschinenhaus hineingestellt wurde; dadurch kommt das dritte Glied des Baues, die Schleusenanlage, so zu liegen, dass eine gestreckte, günstige Schiffahrtslinie entsteht. Der Baugrund, durchwegs gewachsener Gneiss, ist von einer 3 bis 5 m mächtigen Sand- und Kiesschicht überdeckt, die geeignetes Material bot zur Schüttung der im Oberwasser teilweise nötigen Uferdämme.

Das *Wehr*, zu sechs Oeffnungen von je 25 m Weite, hat eine Gesamtlänge von 175 m und hält einen Stau von 8,85 m bei N. W. Die Wehrschwelle, aus granitverkleidetem Beton, liegt 2,45 m unter N. W. und besitzt ober- und unterwasserseits je einen 2 m tiefen Sporn als einzige Sohlensicherung. Die Pfeiler tragen ausser dem geschlossenen Wehrsteg aus ausgemauertem Eisenfachwerk eine öffentliche Brücke. Die Schützen sind Doppelgleitschützen, die untere 8 m, die obere 3 m hoch; sie regulieren den Stauspiegel durch Ueberfall oder Unterströmen, während die Oeffnung eines Spaltes zwischen beiden Schützen nicht vorgesehen ist. Sie unterscheiden sich namentlich durch ihre Abmessungen von den bisher üblichen Ausführungen. Das grösste abzuführende Hochwasser beträgt 6000 m³/sek, wobei gleichzeitig aussergewöhnlich grosse Mengen von Treibeis auftreten können.

Die Sohle des Einlaufbauwerkes liegt 2,5 m über Flussohle; es trägt einen Eisenbetonsteg mit Feinrechen und Rechenputzmaschine. Der Schlamm, der sich im Vorbecken ablagert, soll durch einen Schwimmbagger, für den im Einlaufbauwerk eine Ausfahröffnung vorgesehen ist, weggeschafft werden.

Das *Maschinenhaus*, 120 m lang, zählt acht vertikalachsige Turbinengruppen, die mit einem Achsabstand von 15,5 m angeordnet sind. Ihre Einläufe sind durch eine Vertikalwand in zwei Hälften unterteilt, die mit Grobrechen und Tauchwand versehen sind und sich durch Rollklappen abschliessen lassen, während die Saugkrümmer in ihrem obern Teil durch eine wagrechte Zunge und einen senkrechten Steg in vier Teile zerlegt sind. Die acht Propeller-Turbinen mit Drehstromgeneratoren liefern bei der vorgesehenen Ausbauwassermenge von 700 m³/sek eine mittlere Leistung von 42600 PS und eine Jahresenergie von 250 Mill. kWh.

Als Grundlage der Bemessung der *Schleusen* diente ein Schleppzug aus einem Raddampfer (des heute im Donauverkehr üblichen Typs von 20 m grösster Breite) und vier 1200 t-Kähnen (72 m lang, 10 m breit), die zur Schleusung zu je zweien nebeneinander gelegt werden. Es ergaben sich daraus Schleusenkammern von 230 m Länge und 24 m Breite. Die im Ober- und Unterwasser vorgelegten Schiffsliegeplätze sind aus Abbildung 2 zu ersehen.[1]) Die Sohle beider Schleusenkammern liegt 3,5 m unter N. W., ihre Plattform 1,5 m über H. W. Die eisernen Stemmtore werden elektrisch betätigt und im Notfalle durch Schwimmbalken in Eisenfachwerk-Konstruktion ersetzt.

Das *Transformatorenhaus* auf dem linken Ufer ist durch eine Kabelbrücke über die Schleusen mit dem Maschinenhaus verbunden.

Ueber die *Bauausführung* sei noch folgendes mitgeteilt: Begonnen wurde im Sommer 1922 mit der Südschleuse. Die Sohle ihres O. W.-Kanals war dabei so tief zu legen, dass sie der Schiffahrt auf dem ungestauten Fluss dienen konnte, d. h. 6,5 m tiefer als für die Nordschleuse und nur 2 m höher als die Kammersohle. Beide Schleusen und ihr U. W.-Kanal mussten aus dem gewachsenen Fels ausgesprengt werden; meist in durchgehendem Tag- und Nachtbetrieb wurden total 400000 m³ abgetragen. Die Südschleuse ist seit 1925 in Betrieb, die nördliche geht der Vollendung entgegen.

[1]) Vergl. „S. B. Z." Band 78, Seite 281 (3. Dezember 1921).

[1]) Im Projekt für das Kraftwerk Kembs hat die eine Kammer der Doppelschleuse 185 m, die andere vorläufig 100 m Länge, beide 25 m Breite (vergl. S. B. Z. Bd. 79, S. 277, 3. Juni 1922), Dimensionen, die den hier für die Grosschiffartstrasse als Norm ausgeführten nahe kommen und damit wohl von neuem Gewähr bieten, dass sie dem dort zu erwartenden Verkehr gewachsen sind. Red.

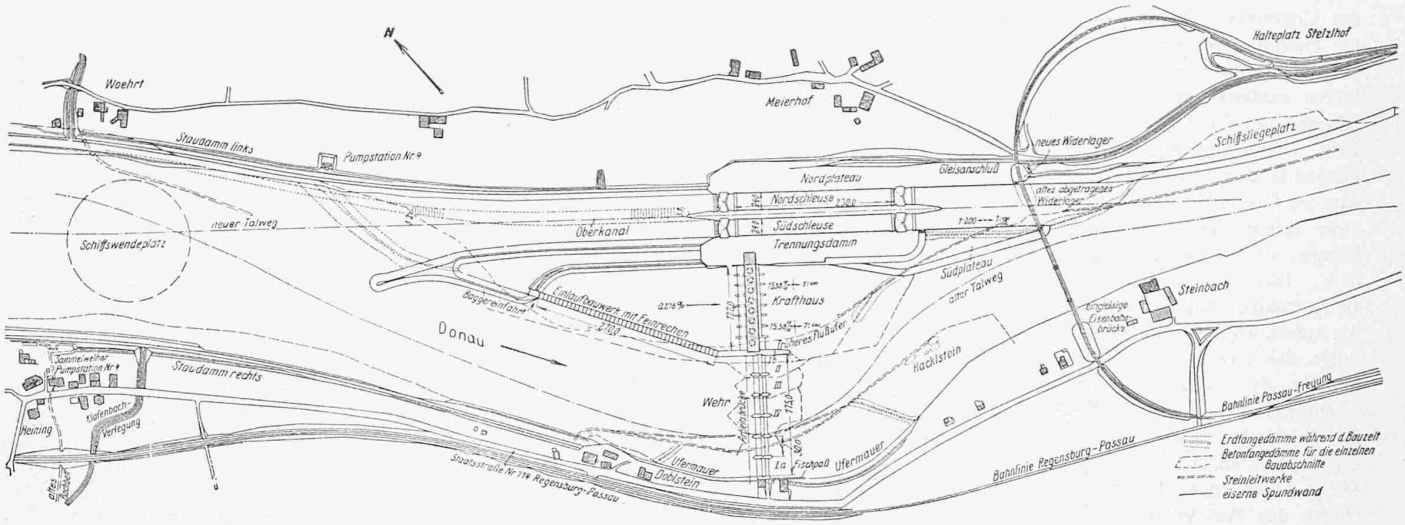


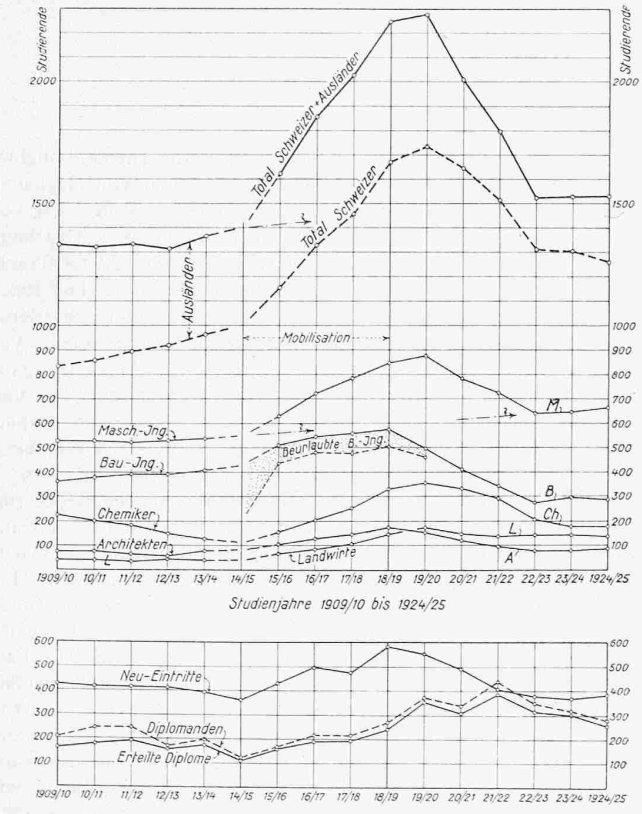
Abb. 2. Uebersichtsplan der ausgebauten Kachletstufe an der Donau, oberhalb Passau. — Masstab 1 : 10 000.

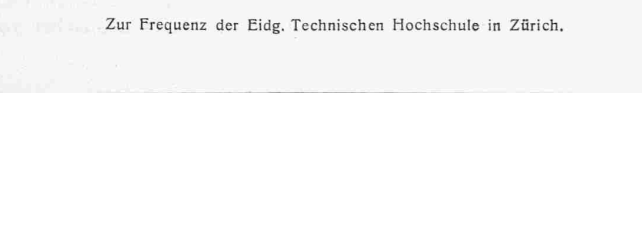
Das Wehr wurde im Schutze von Betonfangdämmen erbaut, in den einzelnen Etappen, die aus Abbildung 2 hervorgehen (Ia, Ib usw.). Dabei durfte der Flussquerschnitt nicht zu stark eingeengt werden, einerseits wegen der Hochwasserabführung, anderseits um der Schiffahrt Rücksicht zu tragen, die erst seit 1925 durch die Schleuse geleitet werden kann. Zum Bau der Fangdämme wurden von Schiffen aus mit Fallbohrern 1,2 m tiefe Löcher in die Felssohle gebohrt, in die Eisenbahnschienen gesteckt und festgerammt wurden. Es entstanden so zwei Reihen von Schienen, die das Gerippe von hölzernen Spundwänden bildeten, zwischen denen die Flussohle durch Taucher abgeräumt wurde. Nachher führte man durch Betonschüttung unter Wasser den Fangdamm auf. Nach Bauvollendung wurden die Fangdämme jeweils mit ihrer Felsunterlage durch Sprengung beseitigt. Die Arbeiten am Wehr begannen Ende 1922 und gehen dieses Jahr ihrer Vollendung entgegen.

Für den Bau des Maschinenhauses, das gänzlich auf dem frühern linken Flussufer liegt, waren 100 000 m³ Fels und 250 000 m³ loses Material abzutragen; der ganze Aushub wurde auf einer Transportbrücke oberhalb des Wehres zur Dammschüttung nach dem rechten Ufer verfahren. Betoniert wurde mit Giessrinnen von einem die Länge des Hauses bestreichenden, fahrbaren Turm aus.

Man rechnet mit Vollendung und Betriebsaufnahme des Werkes auf Herbst nächsten Jahres.

Unsere Leser seien darauf aufmerksam gemacht, dass Photographien und ein grosses Modell der Anlage, wie auch eine vollständige Propellerturbine in natura, an der Basler Ausstellung zu sehen sind. Eine ausführlichere Beschreibung (mit 13 Abbildungen) aus der Feder des Bauleiters, Reg.-Baurat Karl Hetzel, findet sich in der „Bautechnik" vom 28. Mai und 18. Juni d. J., der auch die beiden Abbildungen entnommen sind.[1]) W. J.





Zur Frequenz der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich.

Eidgenössische Technische Hochschule.

Zur Frequenz der E. T. H. von 1910 bis 1925.

Nachdem die Wellen der Kriegs- und Nachkriegswirkungen auf den Besuch der E. T. H. verebbt sind, mag es von Interesse sein, ihren Verlauf im ganzen und einzelnen etwas näher zu betrachten. Zu diesem Zweck haben wir nebenstehend die Zahlen der jeweils eingeschriebenen regulären Studierenden der wichtigsten Fachschulen, sowie die Gesamtzahlen aller Studierenden, und darunter die Neueintritte, sowie die Zahl der jährlich erteilten Diplome anhand der Statistik graphisch aufgetragen. Der grössern Deutlichkeit wegen sind die zugehörigen Punkte auf den Jahres-Ordinaten durch Linienzüge (Kurven) miteinander verbunden, und nicht (wie es richtiger wäre) in Treppenform dargestellt; dadurch tritt die Charakteristik der Bewegungen besser in Erscheinung. Für das Jahr 1914/15 konnten, angesichts der tiefgreifenden Störung durch die allgemeine Mobilisation, zuverlässige Zahlen für die Frequenz nicht ermittelt werden; wir haben daher durch Extrapolation den mutmasslichen Verlauf gestrichelt angedeutet.

Betrachtet man zunächst die obern Kurven, so erkennt man als Wirkung der Kriegseinflüsse eine scheinbare Steigerung der Frequenz, die in den Jahren 1918 bis 1920 ihr Maximum mit rd. 800 über dem mutmasslichen Normalbestand erreichte. Diese Steigerung ist in Bezug auf die *wirklich* Studierenden eine scheinbare, denn sie schliesst alle Beurlaubten, auch während ihrer Abwesenheit, in sich. Dies geht deutlich hervor aus der Bauingenieur-Kurve, bei der die Zahlen der Mobilisierten von oben her abgetragen sind: die gestrichelte Kurve für 1915 bis 18/19 ist (abgesehen vom Herbst 1914) ziemlich genau die Fortsetzung des normalen Verlaufs vor 1914. Auch liegt die Verbindungs-Gerade 1914 bis 1922 für das Gesamt-Total und die Maschinen-Ingenieure ziemlich gut im Zuge der Verlaufs-Kurven vor 1914 und seit 1922. Die Langsamkeit des Abklingens des Maximums von 1919/20 bis 1922/23 hat seinen Grund in der nur allmählichen Liquidation der durch die Kriegsjahre gestörten Studien.

Eine wesentliche Veränderung ihrer vorkriegszeitlichen Entwicklung zeigen die Abteilung für Bau-Ingenieure und für Landwirte, die erste in starker Abnahme, die Urproduzenten in relativ noch stärkerer Zunahme. Die vor Kriegsausbruch rückläufige Bewegung

[1]) Weitere Abbildungen enthält „Die Wasserkraft" vom 15. Juli 1926.