Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 15/16 (1890)

Heft: 15

Artikel: Brücke über die Dordogne bei Cubsac und Ergebnisse der Probebelastung derselben

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16398

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: 26.12.2025

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

Die Baukosten des Hauses belaufen sich auf rund 125 000 Franken.

Mit den zwei rückwärtsliegenden Oekonomiegebäuden, die durch eine Veranda mit einander verbunden sind und von denen das eine bereits schon vorhanden war, bildet das Wohnhaus einen abgeschlossenen Hofraum, an den sich südwestlich der Blumen-, nordwestlich durch eine Allee getrennt, der Gemüse- und östlich der Baumgarten mit Tannenwäldchen anschliesst.

Brücke über die Dordogne bei Cubsac und Ergebnisse der Probebelastung derselben.

(Schluss)

Bei Betrachtung dieser Einsenkungsmessungen fällt der grosse Unterschied auf zwischen den Durchbiegungen bei den verschiedenen Zugsgeschwindigkeiten; wenn diese um 40 % anstiegen, nahmen jene um durchschnittlich 53 % ab. Kleiner können die Einsenkungen bei grössern Geschwindigkeiten aus zwei Gründen werden: Erstens nimmt der Druck eines horizontal bewegten Körpers auf seine Unterlage mit zunehmender Geschwindigkeit ab; für unendlich grosse Geschwindigkeit ist er offenbar gleich null. Dieser Umstand kann aber hier nicht in Betracht kommen, da die fraglichen Geschwindigkeiten, 7 und 10 *m* in der Secunde, noch viel zu unbedeutend sind, um eine merkbare Gewichtsabnahme des Zuges zu bewirken. Zweitens aber bedürfen die elastischen Deformationen zu ihrer vollen Ausbildung offenbar einer gewissen endlichen Spanne Zeit, und wenn man bedenkt, durch wie viele Glieder sich diese Formänderungen fortzupflanzen haben, so erscheint es in der That begreiflich, dass ein Zeitunterschied von 40 % von Einfluss auf die mehr oder weniger vollständige Ausbildung der Einsenkung sein kann. Die Erschütterungen und Stösse werden zwar im Allgemeinen mit der Geschwindigkeit des Zuges heftiger werden, doch ist fraglich, in welchem Masse dies von Einfluss auf die Grösse der Schwingungen sein werde, da namentlich das Verhältniss der Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge derselben zur eigenen Schwingungszeit der Brücke von Bedeutung ist; im einen Fall können sich die Schwingungen gegenseitig verstärken, im andern schwächen.

Die innern Spannungen.

Die Verlängerungen und Verkürzungen der Stäbe wurden vermittelst der Apparate Dupuy und Manet bestimmt. Der erstere besteht aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Stäben. Der Endpunkt des einen und ein Zwischenpunkt des andern Stabes sind drehbar auf dem zu untersuchenden Brückentheil befestigt und zwar in einer bestimmten Entfernung von einander. Bei einer Verlängerung oder Verkürzung des letztern bewegt sich das freie Ende des zweiten der beiden Stäbe auf einem Kreisbogen und zwar wird er einen um so grössern Weg beschreiben, je verschiedener die Hebelarme dieses Stabes gewählt wurden. Dieser Weg, welcher der Längenänderung des untersuchten Brückentheiles proportional ist, wird auf einer Scale abgelesen.

Der zweite Apparat ist noch einfacher. Zwei Hülsen werden in bestimmter Entfernung auf das betreffende Glied fest aufgeschraubt und ein Stahlstab zwischen dieselben gesteckt; das eine Ende des Stabes ist in der betreffenden Muffe fest gefasst, das andere ruht verschiebbar in der zweiten. Diese trägt zudem den Messapparat, in welchem vermittelst Uebersetzungen die von einem Fühlhebel aufgenommene Bewegung des Stahlstabendes vergrössert auf eine Scala übertragen wird, wo sie abgelesen werden kann. — Beide Apparate können in der Stabmitte befestigt werden, sodass nur die axialen Verlängerungen und Verkürzungen gemessen werden, die Nebenspannungen also, welche aus der Verbiegung der Stäbe entstehen, ausser Spiel bleiben.

Die Ergebnisse, welche die Beobachtungen an diesen Apparaten für die Längenänderungen und damit für die Spannungen in den Stäben ergaben, sind sehr merkwürdige, indem sie zum Theil in auffälligem Widerspruch mit den Rechnungsresultaten stehen. Der dem Conseil des Ponts et Chaussées eingereichte Bericht schreibt diese Abweichungen ohne Weiteres der Mangelhaftigkeit der Berechnungsweise zu. Nun sind ja in der That die Berechnungen durchgehends ohne Berücksichtigung der statischen Unbestimmtheit der Systeme erfolgt, ja bei den Zufahrtsbrücken wurden auch die Pfosten als nicht vorhanden angesehen. Genau durchgeführte Rechnungen haben aber schon mehrfach ergeben, dass die aus der meist üblichen Zerlegung der vielfachen Systeme in unabhängige Einzelsysteme erhaltenen Stabkräfte von den genau berechneten nur verhältnissmässig geringe Abweichungen zeigen. Auch die Vernachlässigung der Pfosten kann, da die Kräfte in demselben nur gering, nicht von so grossem Einfluss sein, um den ganzen Unterschied zu erklären, immerhin ist die Uebereinstimmung für die Flussbrücke, die in der That ohne Pfosten gebaut war, eine bessere. Dass die Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes und der Einfluss der Längenänderung der Stäbe bei der Berechnung unberücksichtigt blieb, kann diese nur in geringem Grade unrichtig gemacht haben. Ueber die Genauigkeit, welche den Angaben der Instrumente zukommen, haben wir kein Urtheil; ebensowenig darüber, ob deren Befestigung immer eine genau axiale war. Angesichts der so grossen Abweichungen aber, die in keinem Verhältniss zu denjenigen stehen, die bei ähnlichen Messungen sonst wohl schon gefunden wurden, möchten wir diesen Versuchsergebnissen keinen allzu grossen Werth beilegen.

Die Belastung einer Oeffnung der rechtsufrigen Zufahrtsbrücke mit 6 durchgehenden Oeffnungen ergab folgende Spannungen:

In den Druckstreben 1 bis 11 *kg* pro mm^2, im Mittel 4,65 *kg*,
in den Zugstreben 1 bis $7^1/_2$ *kg* pro mm^2, im Mittel 4,22 *kg*.

Da die Fahrbahn oben liegt, müssen nach der Theorie die Druckstreben etwas stärker beansprucht sein, als die Zugstreben, was hier auch die Versuche bestätigt haben. In einem durchgerechneten Beispiel betrug dieser Unterschied etwa 25 %, hier ergab er sich zu nur 10 %. Bei der gleichzeitigen Belastung zweier Oeffnungen kehrte sich das Verhältniss um. Es waren nämlich die Druckstreben beansprucht mit 0,25—9,50 *kg* pro mm^2, im Mittel mit 3,83 *kg*;
die Zugstreben mit 0,50—8,50 *kg* pro mm^2, im Mittel mit 4,58 *kg*.

Die Spannung in den Gurtungen blieb nach den Versuchen unter den berechneten.

Bei der Flussbrücke wurden sehr geringe Spannungen beobachtet. Während sie nach obigen bei der Zufahrtsbrücke bis auf 11 *kg* anstiegen, also erheblich über das erlaubte Mass hinaus (allerdings bei gleichzeitiger Belastung beider Geleise, was in der Wirklichkeit kaum oder nur sehr selten vorkommen wird), blieben sie bei jener auf der Hälfte des Zulässigen stehen; die Querschnitte hätten also schwächer gehalten werden können.

Wurde nur eine Oeffnung belastet, so ergaben sich die folgenden Beanspruchungen:

Druckstreben 0,25—3 *kg* pro mm^2, im Mittel 1,3 *kg*,
Zugstreben 2—4 *kg* pro mm^2, im Mittel 3,1 *kg*.

Bei Belastung zweier Oeffnungen waren diese Werthe für die Druckstreben 0,50 bis 3 *kg* pro mm^2, im Mittel 1,12 *kg*,
Zugstreben 1—4 *kg* pro mm^2, im Mittel 2,41 *kg*.

Wie es die Theorie fordert, zeigten sich in beiden Fällen, da die Fahrbahn unten liegt, die Zugstreben stärker gespannt als die Druckstreben. Wie in den Streben überhaupt, so blieben auch in den Gurtungen die Beanspruchungen etwa auf der Hälfte der zulässigen, wobei freilich zu bedenken, dass die Belastung nicht für alle Stellen die grössten Momente und namentlich nicht die grössten Scherkräfte erzeugte. Die Querschnitte sind also, namentlich was die Streben betrifft, nicht in dem Maasse zu stark gewählt, wie

es nach dem ersten Blick auf die erhaltenen Spannungszahlen scheinen möchte.

Wenn nun auch die vorgeführten Messungen, nach den erhaltenen Ergebnissen zu schliessen, nicht ganz einwurfsfrei sind und Zweifel an der Vollkommenheit der verwandten Messinstrumente oder an der Sorgfalt ihrer Anwendung berechtigt erscheinen, so sind sie doch merkwürdig genug, um in hohem Grade den Wunsch nach weitern solchen Versuchen rege zu machen. Schliesslich ist ja auch hier der Versuch das einzige entscheidende Kriterium darüber, ob die Regeln, nach welchen wir unsere Brücken berechnen, richtig seien oder nicht. Glücklicherweise sprechen nicht nur theoretische Erwägungen und indirecte praktische Erfahrungen, sondern auch eine Anzahl sorgfältig durchgeführter directer Messungen dafür, dass sie es in viel höherem Grade sind, als es die vorgeführten Messungen erscheinen lassen.

Literatur.

Die Stauseen (Serbatori d'Acqua o laghi artificiali; estratto dall' Enciclopedia delle arti e industrie) von Gaetano Crugnola, Ingegnere capo.

Diese neueste Publication Crugnola's, des in technischen Kreisen wohlbekannten italienischen Ingenieurs und Schriftstellers, behandelt in ausführlichster und anregendster Weise einen Gegenstand, dem in allen Kulturländern gegenwärtig eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird, nämlich die grossen Wassersammler, wie sie zur Kraftaufspeicherung, zu Schifffahrts- und Bewässerungszwecken und auch für die Versorgung grosser Städte mit Trinkwasser angelegt werden. Für uns speciell werden diese Stauseen als Kraftaufspeicherer und -Ausgleicher eine besondere Wichtigkeit erlangen, sobald einmal die Frage nach der Arbeitübertragung auf grosse Entfernungen befriedigend gelöst sein wird; so mancher vielleicht unregelmässig fliessende Wasserlauf in der Hügel- und Bergregion der Schweiz könnte dann nutzbringend verwerthet werden.

Wenn wir aus diesem Grund Crugnola's Werk erhöhtes Interesse entgegenbringen, so soll damit nicht etwa gesagt sein, dass es nicht an und für sich und vom rein wissenschaftlichen Standpunkte aus ebenso sehr Beachtung verdiene. Es bietet gegentheils eine äusserst reichhaltige Fundgrube für denjenigen, der sich aus dem einen oder andern Grund mit diesem Gegenstand zu befassen hat; er wird nicht nur über jede einzelne Frage sich belehren können, er wird kaum ein wichtigeres Bauwerk überhaupt unbesprochen finden. Wir können hier natürlich nicht den ganzen Inhalt des mit beinahe 150 Holzschnitten — meist Querschnitte durch die Stützmauern und Dämme, Ansichten und Grundrisse solcher und ganzer Anlagen — ausgestatteten Werkchens durchgehen. Wir müssen uns begnügen, einen kurzen Ueberblick zu geben.

Nach einigen geschichtlichen Notizen werden die Vortheile der Stauseen besprochen und dann die Vorstudien einer auszuführenden Baute behandelt: Grösse der nothwendigen Zuflussmenge, Fassungsraum des Sammlers, Verluste, Grösse der zur Verfügung stehenden Wassermenge, Wahl des Bauortes in topographischer, geognostischer nnd constructiver Hinsicht. Dann werden die für die Dämme in Frage kommenden Baumaterialien, die Grössen- und Querschnittsverhältnisse der ersteren erörtert, die Stabilitätsberechnung der Mauerwerkskörper erklärt u. s. w., ohne dass aber hiebei auf theoretische Einzelheiten eingetreten würde; was eine Stützlinie bedeutet uud wie sie zu Stande kommt, ist jedem Ingenieur bekannt, anderseits wendet sich das Werk in hervorragender Weise auch an weitere interessirte Kreise, für welche technische Einzelheiten nicht in Frage kommen. Darauf wird die Ausführung der Bauten mit allen nothwendigen Nebentheilen, wie Zuflüsse, ober- und unterirdische Abflüsse u. s. w. in ausführlicher Weise besprochen und an einer grossen Anzahl bedeutender Werke dargestellt. Diesem wichtigen Theil ist grösserer Raum gewidmet. Auch die Nachtheile, die mit der Existenz grosser Sammelseen verbunden sind oder verbunden sein sollen, werden besprochen, so die Gefahr eines Dammbruches, die Durchsickerungen, die Einflüsse grosser Wasserflächen auf das Klima einer Gegend; die Verschlammung der Sammler durch die Niederschläge im zufliessenden Wasser. Der Verfasser weist diese Vorwürfe damit zurück, dass ähnliche jeder grössern Baute, wie Canälen, Eisenbahnen u. s. w. gemacht werden könnten und dass es nur von der richtigen Ausführung und Ueberwachung abhange, um sie ganz oder nahezu ganz zu heben. Ueber die öconomischen Verhältnisse, die Kosten der Anlagen, den Preis, auf welchen sich der Cubikmeter Wasser stellt u. s. w., werden ausführliche Angaben gemacht und diese Elemente für 28 ausgeführte Bauwerke zusammengestellt. Diese Tabelle enthält sehr wissenswerthe Angaben; um nur dieses anzuführen, schwanken die Baukosten pro Cubikmeter aufgespeicherten Wassers zwischen 0,43 Cts. bei einigen americanischen Stauseen, 27 Cts. bei der bekannten Gileppe in Belgien, wo freilich eine Menge Mauerwerk über das Bedürfniss der statischen Sicherheit hinaus verbaut wurde, 100 Cts. bei eben derselben, wenn man die Wasserfassung und Leitung hinzurechnet und 330 Cts. beim Wasserwerk bei Cagliari, aber ebenfalls mit Einrechnung der nach der Stadt führenden Leitung. Wünschenswerth wären des Vergleichs wegen auch einige Angaben über die Kosten der deutschen Anlagen gewesen, namentlich der neuen im Elsass ausgeführten.

Im letzten Theil endlich — und es ist nicht der wenigst interessante — werden nun die hauptsächlichsten Bauwerke Europas und der aussereuropäischen Länder systematisch in Wort und Bild vorgeführt. In die Querprofile sind meist die Stützlinien für vollen und leeren Sammler eingetragen, sodass man sofort die Zweckmässigkeit der Formgebung zu beurtheilen im Stande ist. Einzelnes aus diesem Theil können wir nicht bringen, es genüge zu sagen, dass er eine Fülle von Material bietet und eine äusserst werthvolle Zusammenstellung fast alles Wissenswerthen enthält. Zum Schluss wollen wir noch einmal ausdrücklich erwähnen, dass das Werk für weitere nicht nur ausschliesslich Technikerkreise geschrieben ist und Kenntnisse über den Nutzen und die Vortheile gut ausgeführter grosser Stauanlagen in weitern Schichten verbreiten will; es ist denn auch so geschrieben, dass der gebildete Laie dasselbe mit Genuss und Vortheil lesen kann, wenn er auch einige Einzelheiten nicht ganz erfassen sollte.

Die Nutzbarmachung der Wasserläufe (L'utilizzazione dei corsi d'acqua nel Regno d'Italia) von Gaetano Crugnola, ingegnere capo.

Es werden in dieser Abhandlung die verschiedenen Systeme der Verbauung und Nutzbarmachung der Wasserläufe für landwirthschaftliche und industrielle Kreise mit besonderer Rücksicht auf die italienischen Verhältnisse besprochen und zum Vergleiche die bezüglichen Verhältnisse und Bauweisen anderer Staaten, namentlich Deutschlands, ausführlicher Erörterung unterzogen.

Miscellanea.

Einführung einer schwerern Stahlschiene auf der französischen Westbahn. Die französische Westbahn hat bis heutigen Tages eine 1846 eingeführte englische Stuhlschiene mit symmetrischen Köpfen beibehalten, deren Gewicht $38^3/_4$ *kg* beträgt. Nur war mit der Zeit Stahl an Stelle des Eisens getreten und war die Vermehrung der Schwellenzahl von 6 auf 8 per sechsmetrige Schiene nothwendig geworden; auch hatte man die Schiene selbst seit einigen Jahren von 6 auf 8 *m* verlängert.

Auch hier wurde die Erfahrung gemacht, dass, während die Eisenschienen durch Zerquetschen, Abblättern oder andere Zerstörungserscheinungen, aber ohne eigentliche Abnützung, zu Grunde gehen, gegentheils die Stahlschienen sich regelmässig abnützen, von oben her verzehren, so dass die Abnützung auf stark beanspruchten Linien 15 bis 20 *mm* erreichen kann. Die statische Untersuchung solch stark abgenützter Schienenprofile ergab aber natürlich eine bedeutende Abminderung unter die normalerweise vorhanden sein sollende Tragfähigkeit, was um so schlimmer erscheinen musste, als die Näherlegung der Schwellen und die Ersetzung des Eisens durch Stahl an und für sich kaum genügt hatte, die Vermehrung des Gewichtes des Rollmaterials und die Vergrösserung der Zugsgeschwindigkeit auszugleichen. Die um 10—15 *mm* abgenützten Stahlschienen lassen sich aber nicht mehr wenden, weil sich ein um soviel verschwächter Kopf nicht mehr im Stuhl befestigen lässt. Dies führte in England, wo die Stuhlschienen bekanntlich allgemein in Gebrauch geblieben sind, naturgemäss zu einer Verstärkung des Fahrkopfes derselben und nach diesem Princip hat nun auch die französische Westbahn die Verstärkung ihrer Schienen vorgenommen. Es wurde an der Schienenform, um die alten Stühle beibehalten zu können, nichts geändert, es wurde nur auf den Fahrkopf ein Stück von 12 *mm* Höhe aufgesetzt, welches zur Abnützung bestimmt ist und dessen Verschwinden die Tragfähigkeit der Schiene nicht unter das erlaubte Mass herabdrücken wird; ja man hält sogar eine Abnützung von 20 *mm* für zulässig. Dadurch ist es nun möglich geworden, die neue Schiene ohne grosse Störung auf den gewünschten Strecken verlegen zu können. Dieselbe hat ein Gewicht von 44 *km* und erreicht damit nahezu