Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 11

Artikel: Zum Brückeneinsturz bei Mönchenstein
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-86155

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: 13.07.2025

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

Profil höher steigt als im doppelten, muss letztere Hochwasserwelle bezw. Parabel auch höher hinaufreichen als die frühere. Mit Rücksicht darauf, dass in beiden Strecken, d. h. oberhalb mit dem actuellen Profil *a* und im Durchstich mit dem Profil *e* selbst, die derselben Zeit bezw. Höhe entsprechenden secundlichen Durchflussmengen gleich sind und daher jeder beliebige Wasserstand in beiden Strecken dieselbe Zeitdauer hat, müssen die Sehnen beider Parabeln (Hochwasserwellen), welche dieselbe Wasserquantität darstellen, die gleiche Länge haben. Gestützt hierauf lässt sich die zum Unterschied punktirte, für die untere Strecke gültige, Hochwasserparabel vervollständigen, indem ihr für dieselben Abflussmengen die gleichen Sehnen gegeben werden. — Wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht, würde durch die Anwendung vom einfachen Profil gegenüber dem actuellen Doppelprofil auf der Strecke Kriesern-See für die Culmination der Hochwasserwellen nur 924 Secunden = 15 Min. 24 Sec. gewonnen, also der Scheitel der punktirten Parabel gegenüber der ausgezogenen um nur so viel aufwärts gerückt.

Es ist in die Augen springend, dass diese ganz unwesentliche Abweichung, dieses Vorrücken des höchsten Wasserstandes um eine Viertelstunde auf das Steigen des Seeniveaus keinen nur merkbaren Einfluss haben kann. Beträgt ja, wie wir gesehen haben, die grösste Hebung des Bodensees während 24 Stunden nur 31 *cm*, mithin pro Viertelstunde blos 3 *mm*.

Nun wird der Seespiegel durch das um 15 Min. 24 Sec. frühere Eintreffen der Hochwasserwelle erst nicht um 3 *mm* höher gerückt, sondern eine ähnliche Hebung tritt nur um diese Zeit früher ein. Das Mass, um welches der Seestand wegen des mehrbenannten Vorrückens der Hochfluth gehoben wird, dürfte kaum einen Millimeter betragen, also hätte selbst die Anwendung eines einfachen Profils, in dem das Wasser bei höhern Ständen schneller und leichter zum Abfluss gelangt, keinen stärkeren Einfluss auf den Bodenseespiegel.

Die ganze Untersuchung und Betrachtung führt zu dem Schlusse, dass die beabsichtigte Ausführung der Rheindurchstiche auf den Stand des Bodenseewasserspiegels keine wahrnehmbare Einwirkung zu verursachen im Stande ist. —

Bei Schluss dieser Untersuchung ist mir der neueste Bericht über die Abflussverhältnisse des Bodensees und Rheins von Herrn Linthingenieur Legler in die Hand gekommen. In demselben wird auf pag. 59 und 60 ausgerechnet, dass die Abkürzung des Rheinlaufes bezw. die Erstellung der geplanten Durchstiche eine Hebung des Bodenseestandes um 4 *cm* bewirken werde. Diese Berechnung ist unrichtig.

Bei Aufstellung derselben hat der Autor einfach die Zeit, um welche das Wasser dann schneller in den See gelangt, mit der secundlichen Abflussmenge multiplicirt und durch die Seefläche dividirt. Es ist also dem Abfluss aus dem See keine Rechnung getragen worden. Ferner ist es ganz unrichtig, wenn gesagt wird, der See nehme vermöge der Durchstiche um 4 *cm* zu. Wie hinlänglich gezeigt und nachgewiesen wurde, erleidet der Bodensee in Folge der Durchstiche gar keine Steigung, sondern dieselbe, die so wie so eingetreten wäre, wird nur etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden oder 5400 Secunden — Herr Legler nimmt in einem Fall 4840 im andern 8000, im Mittel also 6420 Sec. an — früher stattfinden und entsprechend früher nachlassen, somit nur der Zeit nach verschoben, während die Intensität der Steigung dadurch nicht berührt wird.

Zum Brückeneinsturz bei Mönchenstein.

Das Gutachten, welches die Herren Oberingenieur *Conradin Zschokke* in Aarau und *Leonhard Seiffert* in Duisburg im Auftrag und zu Handen des Civilgerichtes Basel-Stadt über den Einsturz der Mönchensteiner-Brücke abgegeben haben, ist im Druck erschienen.

Indem wir uns vorbehalten später ausführlicher auf diese bedeutungsvolle Arbeit einzutreten, beschränken wir uns für heute darauf die Beantwortung der Fragen, welche den Herren Experten gestellt worden waren, hier folgen zu lassen:

Frage 1. Welches sind die Ursachen der Katastrophe? Sind speciell an dem Material der Brücke Schäden zu constatiren?

Antwort: „Als Ursache der Katastrophe kann man mit fast absoluter Gewissheit die mangelhafte Construction der Brücke bezeichnen.

Die rechnerische Untersuchung ergibt eine grosse Zahl von schwachen Punkten und an diesen Punkten Ueberanstrengungen des Materials, wie sie im Brückenbau ganz ungewöhnlich und gänzlich unzulässig sind. — Als schwache Punkte haben wir namentlich bezeichnet die mittleren Diagonalen und die Endstreben, sie sind fast alle an Punkten gebrochen, die mit der Rechnung vollkommen übereinstimmen.

Der Einbruch hat nach den übereinstimmenden Aussagen der Zeugen am stromaufwärtsliegenden Träger begonnen und zwar, wie es scheint, und wie es auch nach der Rechnung wahrscheinlich ist, von den mittlern Feldern aus. — Warum der stromaufwärtsliegende Träger zuerst gebrochen ist, lässt sich rechnerisch nicht begründen, es ist aber nicht ausgeschlossen, dass dieser Träger bei der Unterwaschung des Basler Widerlagers im Jahre 1881 etwas mehr gelitten hat, wie der andere Träger. — Eine Entgleisung hat nach den Aussagen der Maschinisten nicht stattgefunden, es spricht auch keine unserer Beobachtungen für dieselbe.

Gegen eine Entgleisung sprachen ausser den Zeugenaussagen die folgenden Umstände:

a) Die zweite Locomotive lag fast unbeschädigt mit ihrem Tender beinahe genau in der Brückenachse, kann also nicht durch Entgleisung den Einsturz bewirkt haben.

b) Die vordere Maschine war zwar mit dem zugehörigen Tender umgestürzt, ihre Lage ist aber gut erklärlich durch die schräge Stellung der Widerlager und durch die Unregelmässigkeiten der Böschung, auf welche sie fiel.

c) Eine Entgleisung der hinter den Locomotiven fahrenden Wagen ist unwahrscheinlich, da die wichtigsten Zeugen mit fast völliger Einhelligkeit erklären, dass der Einbruch bereits begann, als die erste Locomotive sich in der ersten Hälfte der Brücke befand, oder wenig darüber hinaus war. Bei dieser Position befanden sich aber überhaupt noch keine Wagen auf der Brücke, diese können daher, selbst wenn sie entgleist gewesen wären, die Zerstörung nicht herbeigeführt haben. — Die Entgleisung müsste sich darnach ausschliesslich auf die Locomotiven beschränkt haben, wenn überhaupt eine solche stattgefunden hätte.

d) Wir sehen es als unmöglich an, dass sich etwa die entgleisten Locomotiven auf der Brückenbahn eine grössere Wegstrecke voran bewegen konnten. Der Fahrbahnbelag war so spärlich, dass die Locomotiven sogleich nach der Entgleisung in der Fahrbahn hätten einbrechen müssen.

e) Nach der Lage der Locomotiven ist es wahrscheinlich, dass die Zerstörung der Brücke schon ziemlich frühzeitig begann, denn, hätte die Zerstörung erst begonnen, als die vordere Locomotive schon nahe dem Mönchensteiner Widerlager war, so müsste die grosse Fahrgeschwindigkeit von 11 *m* pro Secunde und, da immerhin eine gewisse, wenn auch nur kurze Zeit vergangen sein wird, bis dem Beginn des Bruches der Totalbruch folgte, die vordere Locomotive weiter auf dem Mönchensteiner Damm vorgerückt sein; es hätte dann die zweite Locomotive dem Mönchensteiner Widerlager näher sein müssen, als wie sie in der That war, und es hätte dann die vordere Locomotive auf dem Damm stehen bleiben müssen, oder sie wäre von der zweiten Locomotive zurückgezogen worden und wäre in diesem Falle auf die letztere gefallen. Dies war aber alles nicht der Fall, die zweite Locomotive stand vielmehr beinahe um eine Locomotivlänge vom Mönchensteiner Widerlager ab, als die erste Locomotive umstürzte. Nachdem die erste Locomotive so zu Fall gekommen war, mag die zweite Locomotive nachdrängend den Tender der ersten Locomotive gehoben und beiseite geworfen haben.

Was den zweiten Theil der Frage 1 betrifft, so haben wir weder an den Brückentheilen, noch an den Schwellen und Schienen ältere Schäden beobachtet, die den Zusammenbruch erklären könnten. — Die im Jahre 1881 erfolgten Verlaschungen zweier Diagonalen haben sich als genügend haltbar erwiesen.

Auffällige, oder gar schädliche Roststellen waren nicht zu beobachten. Das Eisen selbst, das man zur Mönchensteiner Brücke verwendet hat, hatte nicht denjenigen Grad von Dehnbarkeit, den man heute von gutem Brückenmaterial fordert. Wir können aber nicht unterlassen hervorzuheben, dass man seit dem Jahre 1874 die Qualitätsansprüche im Allgemeinen erheblich erhöht hat."

Frage 2. Kann die Wahl des Systems im gegebenen Falle als eine gute bezeichnet werden mit Rücksicht auf eine sichere und fachgemässe constructive Durchführung der Brücke? Wenn ja, ist die constructive Durchführung der Brücke eine in allen Beziehungen sichere und fachgemässe gewesen?

Antwort: „Darauf ist zu bemerken, dass man das von G. Eiffel u. Comp. gewählte Hauptträgersystem bei richtiger Durchführung nicht als verwerflich bezeichnen kann. — Im vorliegenden Falle ist aber die constructive Durchführung eine sehr mangelhafte, wie wir an anderer Stelle eingehend nachgewiesen haben. — Es ist nicht einzusehen, warum die Bahn das bessere Bridel'sche Project fallen liess, zu Gunsten des weniger guten Eiffel'schen Projectes, da die Gewichtsersparniss keine namhafte sein konnte."

Frage 3. Hat die Ausführung mit Berechnung, Plänen und Bauvorschriften übereingestimmt?

Antwort: „Was die Eisenqualität betrifft, so haben wir an anderer Stelle nachgewiesen, dass dieselbe den Bauvorschriften entsprach. — Die Bearbeitung ist nicht ganz einwandfrei gewesen, kann aber nicht als ungenügend bezeichnet werden. — Die Dimensionen der einzelnen Constructionstheile stimmen mit den in den Plänen vorgesehenen Massangaben überein.

Die im Art. 10 des Pflichtenheftes Beilage 5 vorgesehene Belastungsprobe ist weder vor noch während der Collaudation ausgeführt worden. — Die übrigen Bauvorschriften sind als erfüllt anzusehen."

Frage 4. Sind in der Geschichte der Brücke Vorfälle zu verzeichnen, welche unbedingt zu grösserer Vorsicht und Vornahme eingehenderer Prüfungen hätten mahnen sollen?

Antwort: „Wir konnten nicht in Erfahrung bringen, dass das Verhalten der Brücke beim Betrieb ungewöhnliche Erscheinungen gezeigt hätte.

In der Geschichte der Brücke fanden zwei Anlässe statt, die eine genaue Beobachtung derselben nothwendig machten, nämlich die einseitige Senkung infolge Unterwaschung des linksseitigen Widerlagers und die Einführung der schweren Locomotiven und der grossen Fahrgeschwindigkeit. — Beim ersten Anlass fand eine genaue Untersuchung und die früher beschriebene Reparatur statt, der eine Probebelastung folgte, die freilich nur mit einer Geschwindigkeit von 15 *km* ausgeführt wurde.

Der Einführung der schweren Locomotiven und der grossen Fahrgeschwindigkeit sollte durch die im vorigen Jahre vorgenommenen Verstärkungen Rechnung getragen werden. Ergebnisse über eine den neueren Betriebsverhältnissen entsprechende Probebelastung konnten uns nicht mitgetheilt werden."

Frage 5. War es zulässig, die Brücke nur durch Verstärkungen wieder betriebssicher herstellen zu wollen?

Antwort: „Wenn sich die Anbringung von Verstärkungen nicht allein auf die Fahrbahn beschränkt hätte, sondern wenn man gleichzeitig auch alle andern schwachen Punkte der Brücke verstärkt hätte, so hätte dieselbe betriebssicher hergestellt werden können."

Frage 6. Waren die nachträglich angebrachten Verstärkungen hinreichende und ist die Brücke hernach auch genügend geprüft worden?

Antwort: „Die Beantwortung dieser Frage ist in der Beantwortung der Fragen 4 und 5 mitenthalten."

Frage 7. Wurde die Controle über den Zustand der einzelnen Brückentheile und deren Unterhalt gewissenhaft ausgeführt?

Antwort: „Die Unterhaltung, wie der Anstrich und die Auswechslung schadhafter Nieten ist gewissenhaft geschehen. Eine besondere Beobachtung hätten auch die constructiv schwachen Punkte der Hauptträger erfordert. Hätte man dieselben gekannt, so würde man ihnen ganz gewiss ebenfalls die nöthige Sorgfalt bei der Untersuchung gewidmet haben. Es würde allerdings auch dann noch zweifelhaft gewesen sein, ob man äussere Schäden beobachtet hätte."

Wie unsere Leser sofort erkennen werden, finden durch dieses Gutachten die in unserer Zeitschrift mehrfach geäusserten Ansichten über die Ursachen des Brückeneinsturzes im Grossen und Ganzen ihre Bestätigung.

Die Hauptursache bestand in der mangelhaften Construction der Brücke. Auch das Gutachten der eidgenössischen Experten, das demnächst zum Druck gelangen soll, kommt zur nämlichen Schlussfolgerung.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte bei Rheinfelden.

Auf Grund von Mittheilungen, die uns direct aus dem Interessentenkreise zur Verfügung gestellt wurden, sind wir im Falle, über die Ergebnisse zu berichten, welche bis heute die Gesellschaft für Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Rheins, Dank den Bestrebungen und der energischen Thätigkeit ihres Ausschusses, seit ihrer Gründung im Sommer 1889 zu verzeichnen hat.

Die von den Firmen Escher Wyss & Cie. in Zürich, Maschinenfabrik Oerlikon und Zschokke & Cie. in Aarau gemeinsam vorgearbeiteten Projecte haben in erster Linie die bekannten Wasserkräfte des Rheins bei Rheinfelden im Auge. Die technischen Vorarbeiten haben ergeben, dass sich das rechte, also das badische Rheinufer oberhalb Rheinfelden seines auf etwa 2,5 *km* constanten durchschnittlichen Gefälles von 7,5 *m* wegen am besten zur Anlage des erforderlichen Canales eignet; dieser soll nach dem angenommenen Projecte unterhalb Beuggen, aber oberhalb Rheinfelden, mittelst eines steinernen Grundwehrs durch das ganze Rheinbett vom Flusse abgezweigt und in felsigem Terrain bis oberhalb der jetzigen Rheinfelder-Brücke geführt werden, an welche Stelle die eigentliche Wasserwerksanlage zu liegen kommt. Die Wassermenge, die dieser Canal bei kleinstem Wasserstande aufnimmt und weiterleitet, beträgt bei einer Sohlenbreite von 50 *m* etwa 210 m^3, ein Quantum, das zum Betriebe der projectirten 25 Turbinen, jede zu effectiv 1000 Pferdekräften, völlig ausreicht. Den durch den Canal veränderten Abflussverhältnissen des Rheines wird Rücksicht getragen durch Erstellung einer neuen Rheinfelder-Brücke mit grösserem Durchflussprofil an Stelle der jetzigen. Zwei bis drei Winter mit niedrigem Rheinwasserstande werden genügen, die vorgenannten Arbeiten zur Ausführung zu bringen.

Dem Gesuche um Concessionirung dieses Projectes vorgängig, mussten auch Erhebungen gemacht werden über das Bedürfniss an industrieller Arbeitskraft in dortiger Gegend und über das Mass, in welchem die projectirte Anlage diesem Bedürfnisse entgegenzukommen geeignet ist. Beim heutigen Stande der Electrotechnik ist es klar, dass die dem Rheine entnommene Kraft auf beträchtliche Entfernungen übergetragen werden kann, wesshalb die projectirte Anlage mit Recht als Kraftcentrum einer grössern Industriezone betrachtet werden darf. Die Industriezone umfasst den Canton Baselstadt, das Wiesenthal, das badische und schweizerische Rheinthal bis über Säckingen hinaus, das untere Birsthal und das Ergolzthal bis Sissach. Die Ermittlungen über das vorhandene Kraftbedürfniss haben einerseits gezeigt, dass dasselbe in der That vorhanden ist und sich mit Rücksicht auf die Unsicherheit, die in den Steinkohlenbezügen in Folge von Strikes und Kriegsbefürchtungen bereits mehrmals eingetreten ist, zweifellos dem