Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 79/80 (1922)

Heft: 11

Artikel: Die Pfeilerbewegungen der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Eglisau und die Massnahmen zur Sicherung des Bauwerkes

Autor: Münster, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-38059

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

INHALT: Die Pfeilerbewegungen der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Eglisau und die Massnahmen zur Sicherung des Bauwerkes. — Zum 20 Jahr-Jubiläum von Letchworth, der ersten Gartenstadt. — Wettbewerb für ein neues Gebäude der Schweizerischen Volksbank in Freiburg. — Ueber die erzwungenen Frequenzen schüttelnder Parallelkurbelgetriebe. — Zur Neubestellung der Direktion im Schweiz. Eisenbahn-Departement. — Miscellanea: Ausfuhr elektrischer Energie. Eidgenössische Technische Hochschule. Weltausstellung in Brüssel 1930. Das Goldenberg-Werk des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes. Elektrifizierung der japanischen Bahnen. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Band 79. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 11.**

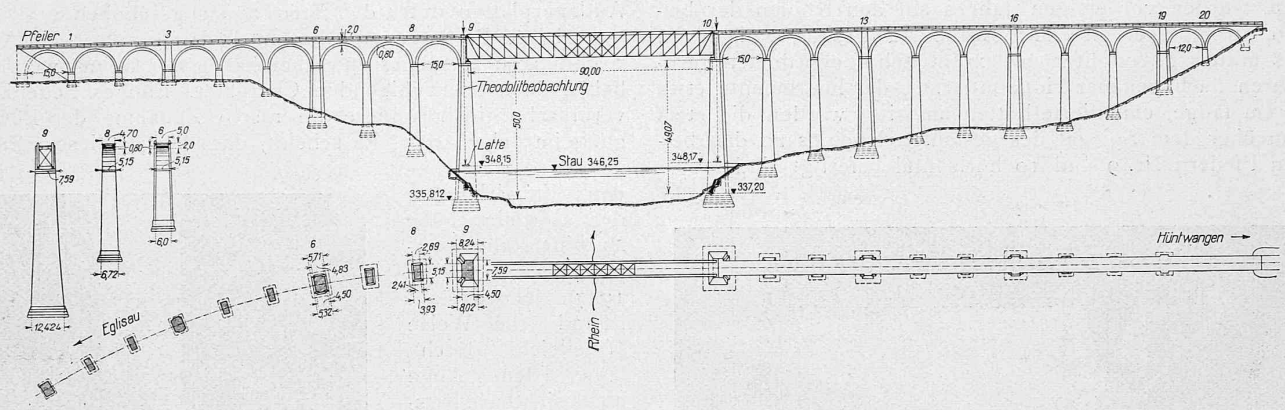


Abb. 1. Ansicht, Grundriss und Schnitte des Rheinübergangs der S. B. B. bei Eglisau, erbaut 1895/97. — Masstab 1 : 2500.

Die Pfeilerbewegungen der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Eglisau und die Massnahmen zur Sicherung des Bauwerkes.

Von *E. Münster*, Brückeningenieur der S. B. B., Kreis III, Zürich.

Es ist bekannt, dass bei der Rheinbrücke in Eglisau [1]), wie übrigens auch bei der Sitterbrücke der Bodensee-Toggenburgbahn und der im Zuge der Arlberglinie gelegenen Trisannabrücke [2]), sowie bei andern, auch kleinern Bauwerken ähnlicher Art, die Köpfe der beiden Hauptpfeiler sich mit der Zeit einander nähern. Vorgängig der Beschreibung dieser Erscheinungen bei der Eglisauer-Rheinbrücke folgen einige Angaben über den Bau und die Anordnung dieses Bauwerkes.

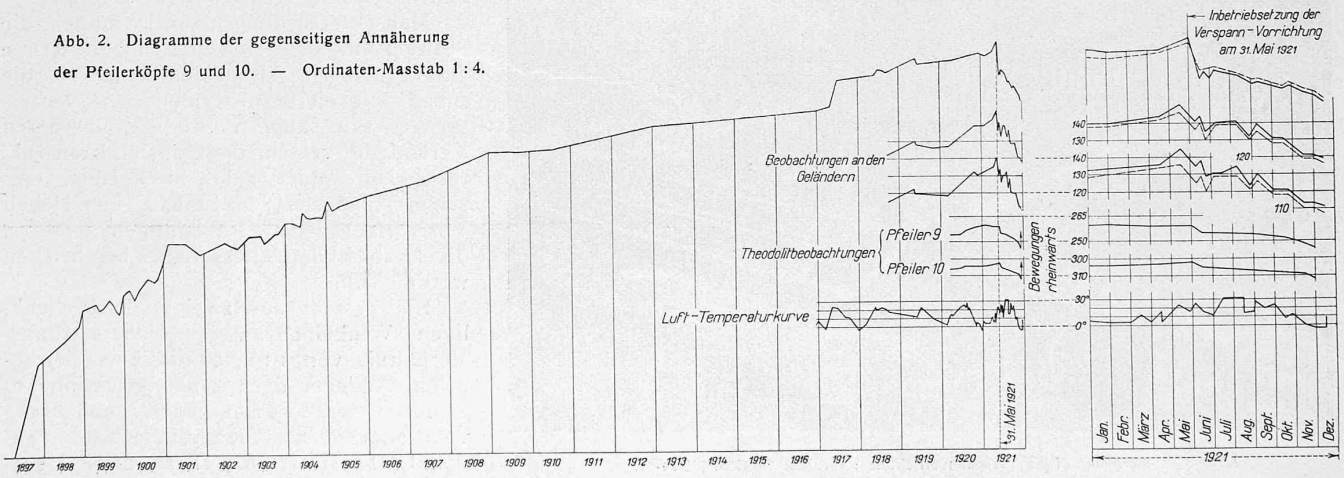
Die eingeleisige Rheinbrücke bei Eglisau wurde in den Jahren 1895 bis 1897 von der ehemaligen „Nordostbahn" mit einem Kostenaufwand von rund 1 Mill. Franken erbaut [3]). Sie überbrückt den Rhein mit einer eisernen Oeffnung von 90 m Stützweite, an die sich beidseitig gemauerte, aus Lägernkalkstein erstellte, gewölbte Viadukte mit neun Oeffnungen von 15 m Weite auf dem linken und elf Oeffnungen gleicher Weite auf dem rechten Ufer anschliessen. Die Höhe der Uferpfeiler, auf denen die Eisenkonstruktion ruht, beträgt ungefähr 60 m (Abbildung 1).

Die ersten Anzeichen, dass in den Uferpfeilern dieser Brücke eine Bewegung stattfinde, wurde kurz nach Schliessung der an diese Pfeiler angrenzenden Gewölbe beobachtet. Sie bestanden in Senkungen der Gewölbescheitel und Bildung von Rissen in den Gewölben und in der Uebermauerung. Infolgedessen wurden diese Vorgänge seit dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Bauwerkes im Mai 1897 genauen und periodischen Beobachtungen unterzogen, wobei, infolge der Unmöglichkeit die beiden Uferpfeiler von festen Punkten aus seitlich anzuvisieren, folgendermassen vorgegangen wurde.

Die Zentren der Gelenkzapfen der beweglichen Auflagerkörper der beiden Hauptträger werden auf die Auflagerplatten, die den Stelzen als Unterlage dienen und die sich mit dem Pfeiler bewegen, hinuntergelotet und die Entfernungen dieser Lote bis zu den Mitten dieser Platten gemessen. Die auf diese Weise erhobenen Masse enthalten die Summen der Bewegungen der *beiden* Uferpfeiler und die Längenänderung des eisernen Mittelträgers infolge der Temperaturschwankungen. Ferner werden beim beweglichen Auflager an drei verschiedenen Punkten die Abstände der Eisenkonstruktion von der Schildmauer gemessen. Als weitere Kontrolle dienen Messungen an den Geländerstangen auf Fahrbahnhöhe. Die Ergebnisse dieser Messungen werden auf die Länge der eisernen Brücke bei 0° C umgerechnet und graphisch aufgetragen (Abbildung 2). Es ist klar, dass durch die Umrechnung auf 0° C die Messergebnisse in ihrer Genauigkeit ungünstig beeinflusst werden. Die im Zeitpunkt der Messung abgelesene Lufttemperatur entspricht im Allgemeinen der Temperatur der gesamten Eisenkonstruktion nicht genau, besonders wenn diese von der Sonne einseitig bestrahlt wird, wodurch in den beiden

[1]) Vorläufige Mitteilung in Bd. LXXVI, S. 101 (28. August 1920).
[2]) Eingehender Bericht in Bd. LXXVIII, S. 220 (29. Oktober 1921).
[3]) Baubeschreibung in Bd. XXXII, S. 195 (17. Dezember 1898).

Abb. 2. Diagramme der gegenseitigen Annäherung der Pfeilerköpfe 9 und 10. — Ordinaten-Masstab 1 : 4.



Hauptträgern ungleiche Längenänderungen erzeugt werden. Ganz unberücksichtigt bleiben bei diesen Messungen die Längenänderungen der Anschlussviadukte. Den Messungen haftet überdies der Mangel an, dass sie nur die *Summen* der Bewegungen der beiden Strompfeiler ergeben.

Um diese Ungenauigkeiten auszuschalten und überdies die Bewegung jedes einzelnen Pfeilers kennen zu lernen, wurden vor einigen Jahren auf den Köpfen der beiden Strompfeiler eiserne Konsolen eingebaut, von denen aus mittels Theodoliten mit exzentrisch angeordneten Fernrohren nach genauer Horizontierung der Instrumente etwa 60 cm lange, emaillierte Latten anvisiert werden, die etwa 2 m über dem Spiegel des gestauten Rheines an den beiden Pfeilern Nr. 9 und 10 horizontal befestigt sind.

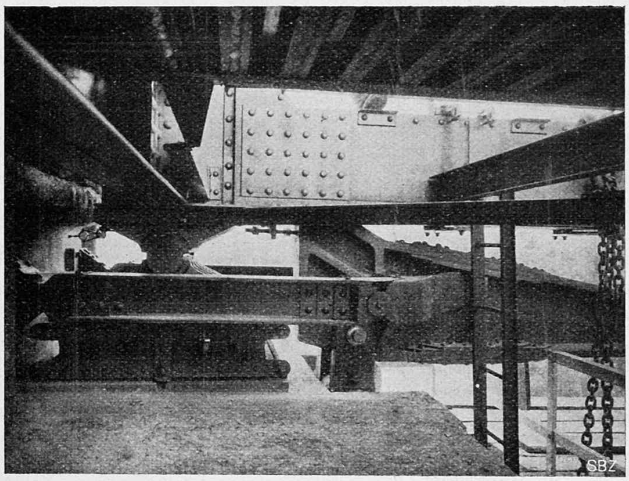


Abb. 7. Uebertragung der Hebelkraft am beweglichen Auflager auf Pfeiler 10.

Das Gesamtmass der Annäherung der Köpfe der beiden Uferpfeiler vom April 1897 bis Ende Mai 1921 d. h. bis zum Einbau der unten näher beschriebenen Verspannvorrichtung beträgt 240 mm. Der Verlauf dieser Bewegung ist in Abbildung 2 veranschaulicht. Aus der, bei dem an den linksufrigen Pfeiler anschliessenden Gewölbe beobachteten grössern Scheitelsenkung wurde geschlossen, dass der linksufrige Pfeiler, auf dem sich das feste Auflager der Eisenkonstruktion befindet und der somit die auf den eisernen Ueberbau einwirkenden Wind- und Bremskräfte aufzunehmen hat, an dieser Bewegung einen grössern Anteil habe, als der rechtsufrige. — Durch die zunehmende Bewegung der Pfeilerköpfe wurden die Stelzen der beweglichen Auflagerstühle so schief gestellt, dass deren Umkippen befürchtet werden musste und sie erstmals im Mai 1899, ein zweites Mal im Juli 1905 und ein drittes Mal im Juli 1920 wieder aufgerichtet werden mussten. Bei der letztmaligen Wiederaufrichtung wurden auch die Auflagerplatten unter den Stelzen nachgeschoben.

Diese Bewegungen, die, nach den graphischen Aufzeichnungen zu schliessen, scheinbar immer kleiner werden, haben doch beunruhigenden Charakter. Einiges Bedenken verursachte insbesondere die rasche Zunahme der Bewegung im Jahre 1917. Es scheint, dass bis zu diesem Zeitpunkt die Pfeiler den Einwirkungen der Gewölbeschübe zu widerstehen vermochten, im Jahre 1917 jedoch auf irgend eine Weise (vielleicht durch feine, dem Auge nicht sichtbare Rissbildungen in der Zugzone des Pfeilermauerwerks) dieser Widerstand überwunden wurde. Es lag nahe, zu vermuten, dass sich ähnlich sprunghafte Bewegungen in Zwischenräumen von einigen Jahren, in immer kürzern Zeitabständen wiederholen könnten, wodurch das Mauerwerk an Widerstandskraft immer mehr verlieren würde, was früher oder später die Zerstörung des Bauwerks zur Folge hätte.

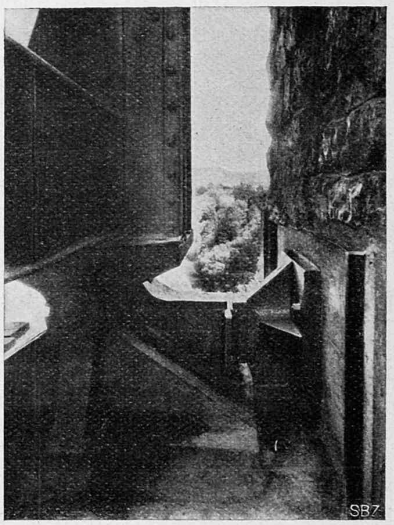


Abb. 8. Gegenstützpunkt auf Pfeiler 9.

Man sah sich daher genötigt, nach Mitteln und Wegen zu suchen, um, entweder durch Entfernung der Ursachen (Ersatz der Gewölbe durch Balken) oder durch Einschaltung von Kräften, die den Gewölbeschüben entgegenwirken, eine Sicherung des Bauwerkes zu erzielen.

Die vorgenommenen Studien ergaben, dass ein Ersatz der Gewölbe durch Balken auf dem linken Ufer auf mindestens eine und auf dem rechten Ufer auf mindestens drei Gruppen von je drei Gewölben ausgedehnt werden müsste. Da diese Arbeiten unter Aufrechterhaltung des Betriebes durchgeführt werden müssten, so würden sie ausserordentlich hohe Kosten verursachen. Diese, wenn auch den Erfolg am sichersten gewährleistende Lösung wurde daher vorläufig nicht weiter verfolgt.

Man untersuchte sodann Lösungen, die bezweckten, den Gewölbeschüben Kräfte entgegenwirken zu lassen, um so die Standfestigkeit der Uferpfeiler zu verbessern. Nach längern Studien, in deren Verlauf die verschiedenartigsten Konstruktionen zu Papier gebracht wurden, entschloss man sich zum Einbau einer Hebel-Vorrichtung (siehe Abbildungen 3 bis 7), die im folgenden etwas näher beschrieben werden soll.

Sie besteht aus zwei ungleichschenkligen Winkelhebeln, im Uebersetzungs-Verhältnis von 1 : 6,36, die beim beweglichen Auflager der Eisenkonstruktion angeordnet und wovon jeder unabhängig vom andern, auf die Auflagerbank pendelnd abgestützt ist. Diese zwei Hebel

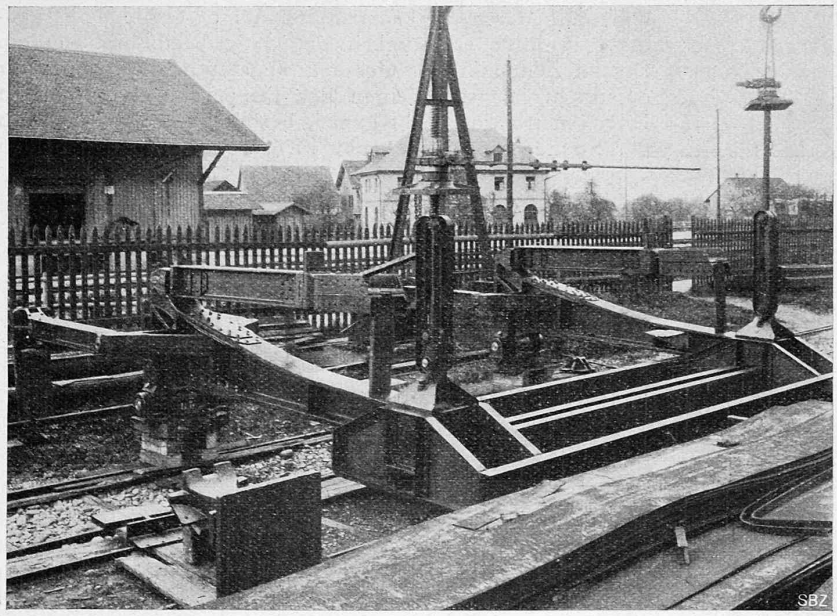


Abb. 5 Ueberblick auf die Verspannvorrichtung; vorn der Gewichtsklötze-Träger.

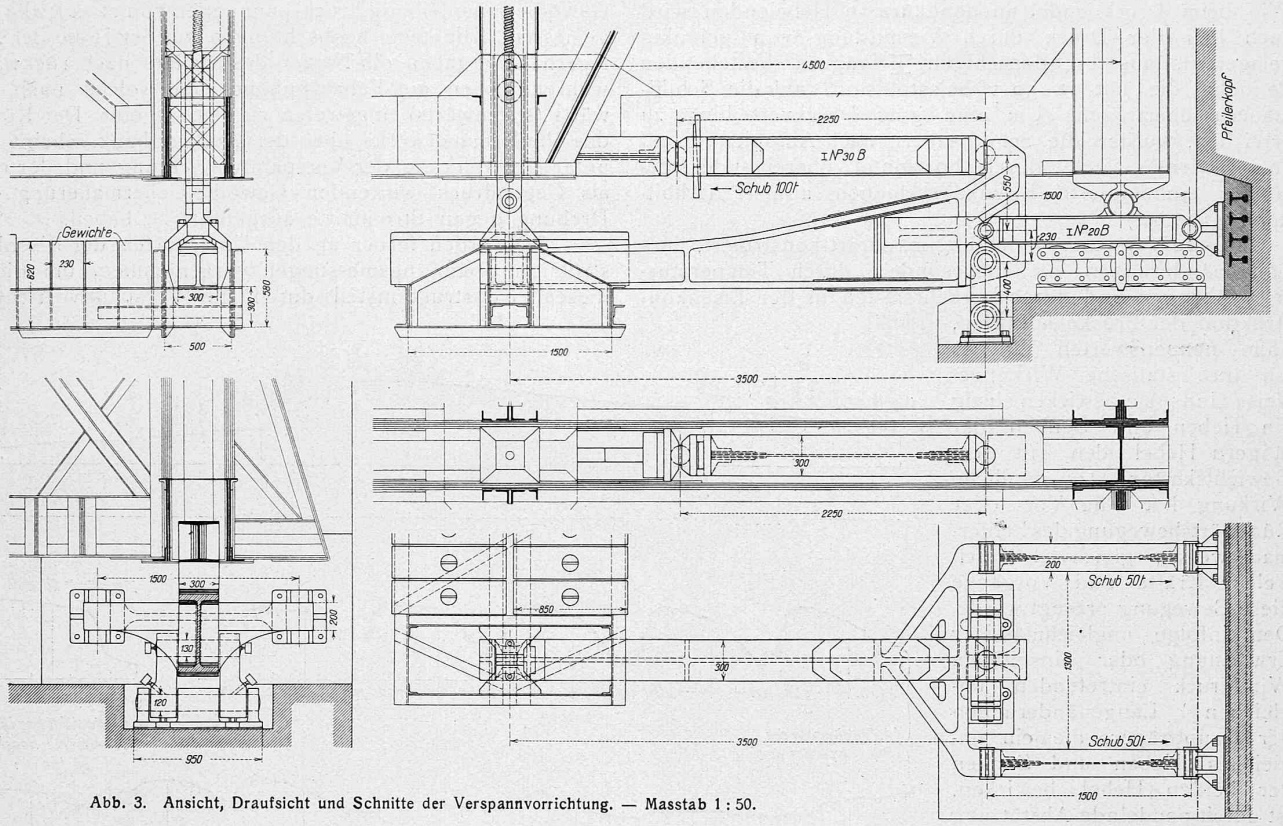


Abb. 3. Ansicht, Draufsicht und Schnitte der Verspannvorrichtung. — Masstab 1 : 50.

befinden sich in den Ebenen der beiden Hauptträger der Brücke und sind an ihren längern Enden durch eine pendelnd angehängte, also quer zur Brückenaxe gelagerte, kastenförmige Konstruktion verbunden, die zur Aufnahme der gusseisernen Gewichtskörper dient. Die Querkonstruktion mit den Gewichten kann durch Vorrichtungen angehoben werden, die in die darüber befindlichen Pfosten des linken und rechten Hauptträgers der Brücke eingebaut sind, womit die Verspannvorrichtung ausser Wirkung gesetzt werden kann. Diese Vorrichtungen bestehen aus Spindeln mit auf Kugeln gelagerten Rätschenantrieben und gestatten ein Anheben und Herablassen des Gewichtskastens innert weniger Minuten, was insbesonders bei den Versuchen anlässlich der Inbetriebnahme sehr wertvoll war.

Mit ihrem kürzern Ende greifen die Hebel durch Vermittlung von beidseitig mit Kugellagern versehenen Pendeln in die kastenförmigen Untergurtstäbe ein, durch die der Druck von je 100 t ins feste Auflager hinübergeleitet und hier durch besondere Lagerkörper auf das Mauerwerk des linksseitigen Uferpfeilers übertragen werden sollen (Abb. 8). In den Endfeldern Seite Eglisau wurden die Stehbleche dieser Untergurtstäbe durch Saumwinkel und Verstrebungen versteift. Der Gesamtschub der Verspannvorrichtung von 200 t auf jeden der beiden Uferpfeiler ist um je etwa 24 t grösser als der Schub aus Eigengewicht der an die Uferpfeiler anschliessenden Gewölbe. Die Gegenstützungen jedes Hebels sind zweiteilig ausgeführt, da sie um die Auflagerkörper der Brücke herumgeleitet werden müssen (Abb. 7).

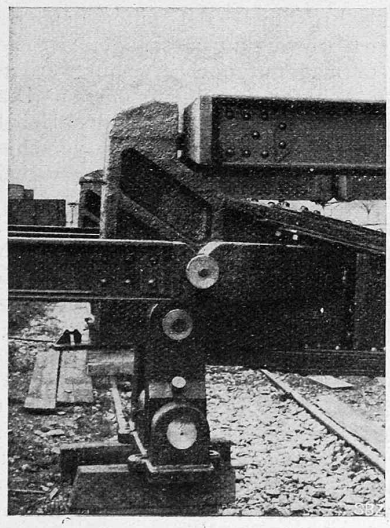


Abb. 6. Hebelkopf mit Pendelstütze (zu unterst), Lagerung der kleinen (Mitte) und der grossen Druckpendel (oben). (Vergleiche auch die Abbildungen 3 und 7.)

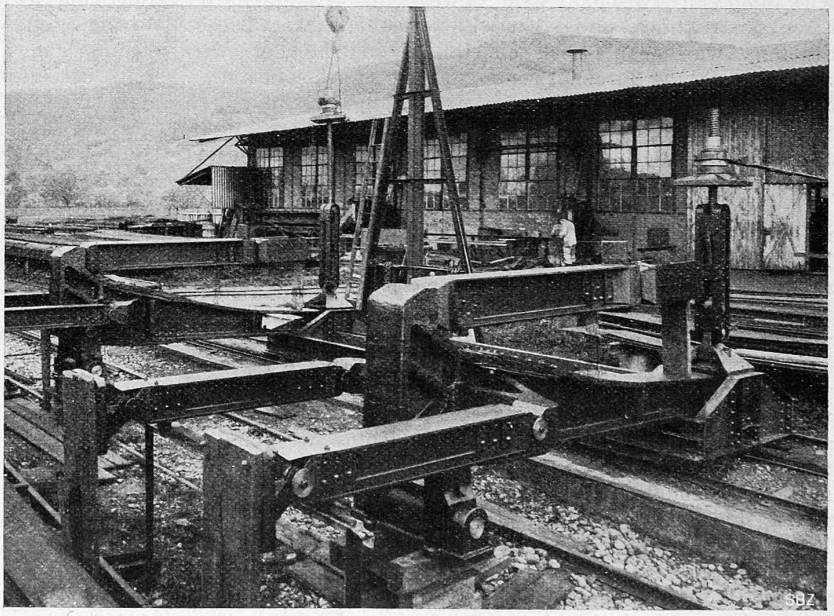


Abb. 4. Ueberblick auf die Verspannvorrichtung, von der Pfeilerseite aus gesehen.

Wie beim Druckpendel an den kürzern Hebelenden wird auch hier der Druck durch Vermittlung von gelenkig gelagerten, aus breitflanschigen I-Trägern bestehenden Pendeln, die mit je 50 t belastet sind, auf die Schildmauern übertragen. Um eine gute Druckverteilung zu erreichen, wurden die Schildmauern nach Ausspitzung auf entsprechende Tiefe durch horizontal übereinander gelagerte einbetonierte Eisenbahnschienen armiert (Abbildung 3, rechts).

Diese Verspannvorrichtung ist derart konstruiert, dass Längenänderungen, die insbesondere durch Temperaturschwankungen und durch Verkehrslasten in der Eisenkonstruktion der Brücke auftreten, ohne nennenswerten Einfluss auf ihre statische Wirkungsweise sind; sie bewirken einzig ein Heben und Senken der längern Hebelenden mit dem Gewichtskasten. Die nämliche Wirkung hat eine Vor- oder Rückwärtsbewegung des Pfeilermauerwerks, gleichviel durch welche Kräfte und Vorgänge diese Bewegung erzeugt werde. Den infolge ungleichmässiger Erwärmung oder einseitigem Winddruck eintretenden ungleichen Längenänderungen der Hauptträger, die ein ungleiches Heben und Senken der beiden Hebel bewirken, ist durch pendelnde Abstützung der Querkonstruktion mit den Gewichten auf den beiden Hebelenden Rechnung getragen worden.

Bei den Studien wurden Befürchtungen gehegt, dass die Hebelkonstruktion beim Befahren der Brücke durch die Züge in Schwingungen geraten und dabei eine hämmernde Beanspruchung des Mauerwerks hervorrufen könnte. Diese Bedenken konnten durch Messungen, die vor der Ausführung der Verspannvorrichtung an der Eisenkonstruktion und am Mauerwerk mit Hülfe eines Belastungszuges aus vier A $^3/_5$ Lokomotiven von je etwa 105 t Gesamtgewicht ausgeführt wurden, zerstreut werden. Die mittels registrierenden Apparaten durchgeführten Erhebungen ergaben nur sehr geringe Längsschwankungen zwischen dem beweglichen Auflager der Eisenkonstruktion und dem Pfeilermauerwerk. Dieses Ergebnis wurde anlässlich der Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung durch Messungen an dieser selbst bestätigt. Der Grund, dass die Brücke so geringe Längsschwankungen aufweist, mag darin liegen, dass sie zufolge ihres durchgehenden Schotterbettes ein grosses Eigengewicht besitzt (etwa 10 t/m).

Die Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung erfolgte am 31. Mai 1921. Dabei wurden vorerst die Einwirkungen der Vorrichtung auf Eisenkonstruktion und Mauerwerk mittels Spannungsmessern, Klinometern und Theodoliten beobachtet und sodann die vertikalen Bewegungen und Schwingungen der Hebel unter dem Einfluss einer in verschiedenen Geschwindigkeiten fahrenden Verkehrslast aus zwei Lokomotiven von je 105 t Gewicht durch registrierende Apparate aufgenommen.

Beim Einschalten des Hebelgewichtes wurden anfänglich bei den Spannungsmessern, die an der Aussen- und Innenleibung des dem rechtsufrigen Uferpfeiler zunächst liegenden Gewölbes angebracht waren, sehr bedeutende Ausschläge beobachtet, die offenbar auf teilweises Schliessen von Rissen im Gewölbe- und Stirnmauerwerk zurückzuführen sind. Bei der Wiederholung der Ein- und Ausschaltung wurden sodann an der Gewölbe-Aussenleibung Zugspannungen von etwa 2,5 kg/cm² und an der Gewölbe-Innenleibung Druckspannungen von etwa 1,2 kg/cm² gemessen. Klinometerbeobachtungen auf der Höhe der Auflagerbank ergaben ein Neigen des Pfeilers nach rückwärts, während oben auf Fahrbahnhöhe eine solche nach vorwärts (stromwärts) eingetreten zu sein scheint. Der Körper des Pfeilermauerwerks über der Auflagerbank scheint also unter der Wirkung der Verspannvorrichtung und der oben als Gegendruck wirkenden Gewölbe-Uebermauerung eine Drehung gegen Strommitte ausgeführt zu haben.

Es wurden ferner an den Untergurten der Eisenkonstruktion Spannungsmessungen vorgenommen, um die in diesem Konstruktionsteil durch die Verspannvorrichtung

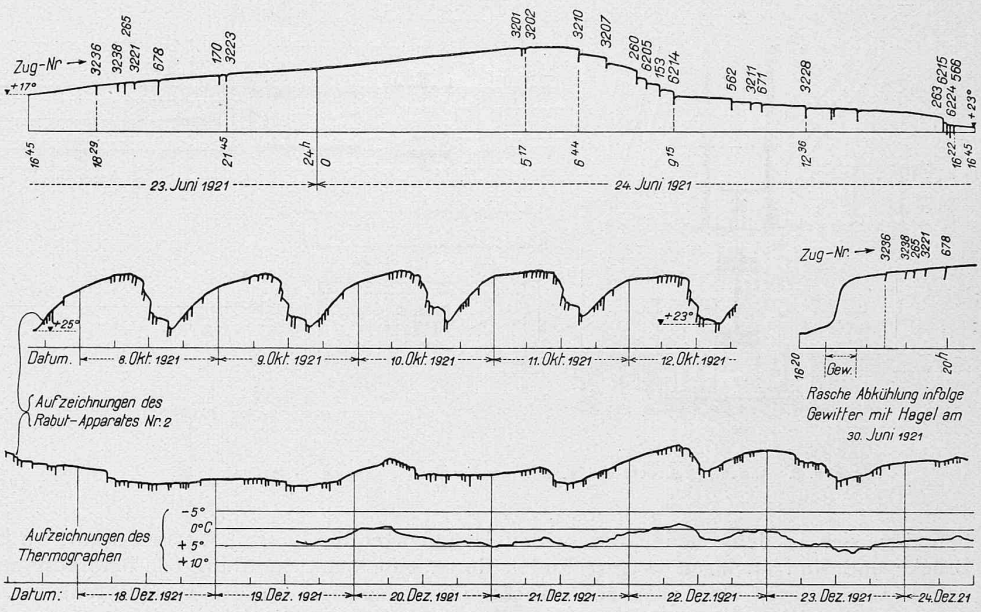


Abb. 9. Diagramme der Hebelbewegungen bei Wärme und Kälte (Aufwärts=Senkung). — Ordinaten-Masstab 1 : 10.

verursachten zusätzlichen Druckkräfte zu ermitteln. Von den 100 t, die durch die Verspannvorrichtung in die Untergurten geleitet wurden, konnten indessen am festen Auflager nur etwa 30 t nachgewiesen werden. Ein Teil des von der Verspannvorrichtung ausgeübten Schubes wird durch die Reibung an den beweglichen Auflagern, sowie durch innere Arbeit in Eisenkonstruktion und Oberbau verloren gegangen sein. Der grössere Teil wird aber vom Untergurt durch die Streben in den Obergurt und von dort durch die Schienen auf den Pfeiler 9 übertragen worden sein. Ueber die Ergebnisse der unter dem Belastungszug ausgeführten Schwingungsmessungen ist bereits berichtet worden; es mag nur noch erwähnt werden, dass die mit Askenasy-Apparaten aufgenommenen Diagramme der Entfernungsänderungen zwischen den Hebelenden und der eisernen Brücke bei keiner der verschiedenen Geschwindigkeiten des Probezuges Resonanzerscheinungen erkennen liessen.

Aus den Auftragungen der Abbildung 2 geht deutlich hervor, dass die Verspannvorrichtung auf die Brücke nicht ohne Einfluss geblieben ist. Bei der Inbetriebnahme und in den ersten darauf folgenden Tagen war eine Rückwärtsbewegung des Pfeilers deutlich erkennbar. Während dieser Zeit scheinen sich die Risse in den Gewölben geschlossen zu haben. Im Juli und August 1921 fand jedoch wieder eine Vorwärtsbewegung der Pfeiler gegen Strommitte statt. Es ist zu vermuten, dass diese neuen Vorwärtsbewegungen durch die, infolge der andauernden grossen Wärme hervorgerufenen beträchtlichen Längenausdehnungen der Anschlussviadukte veranlasst wurden. Die konstanten Schübe der Verspannvorrichtung scheinen also von den infolge Temperaturzunahme wachsenden Schüben der Anschlussviadukte überwältigt worden zu sein. Die bei eingetretenem Abfall der Temperaturen wieder stattfindende Rückwärtsbewegung der Pfeiler ist, wie aus Abbildung 2 hervorgeht,

bis anhin noch nicht zum Stillstand gekommen. Sie scheint beim linksufrigen Pfeiler grösser zu sein, als beim rechtsufrigen. Ein Beweis, dass der in den Untergurtstäben des Endfeldes Seite Eglisau bei den Messungen fehlende Schub doch auf irgend eine Weise seiner Zweckbestimmung zugeführt wird. Es ist jedoch zu erwarten, dass mit Eintritt der wärmern Jahreszeit zum Mindesten eine Verlangsamung dieser Rückwärtsbewegung eintrete. Durch die periodisch durchgeführten Nivellements konnte bis Ende 1921 eine Hebung um etwa 5 mm der Scheitel der an die Uferpfeiler anschliessenden Gewölbe festgestellt werden.

Die Vorwärtsbewegung (gegen Strommitte) der Uferpfeiler darf mit Gewissheit einerseits auf den einseitigen Gewölbeschub, anderseits aber auch auf Temperatureinwirkungen zurückgeführt werden. In welchem Masse jeder dieser Umstände daran beteiligt ist, kann vorderhand aus den Beobachtungen noch nicht einwandfrei geschlossen werden.

Um sich einen Begriff über die Bewegungen der Hebel machen zu können, wurden nach Inbetriebnahme der Verspannungsvorrichtung registrierende Rabut-Apparate auf der Auflagerbank eingebaut. Abbildung 9 oben zeigt den Verlauf dieser Bewegungen während 24 Stunden; die wirklichen Vertikalbewegungen der Hebelenden sind zehnmal grösser und zwar bewegt sich der Schreibstift des Apparates bei Abwärtsbewegungen der Hebel nach oben, umgekehrt, wenn sich der Hebel hebt, nach unten. Die kleinen vertikalen Striche werden durch die Züge, die eine Verlängerung des Untergurtes und somit eine Hebung des Hebels hervorrufen, erzeugt. Die Länge dieser Striche ist jeweils direkt proportional zum Gewicht des betreffenden Zuges. Interessant in dieser Aufzeichnung ist ferner, dass bei sinkender Temperatur die Bewegung der Hebel viel gleichförmiger erfolgt, als bei Temperaturzunahme, wo die Züge die Längenausdehnung der Brücke auszulösen scheinen. Diese Verschiedenartigkeit des Verlaufes der Bewegung bei sinkender und steigender Temperatur mag seinen Grund auch darin haben, dass sich im ersten Fall der Hebel abwärts bewegt und somit das Gewicht der Hebel die Bewegung fördert, während bei steigender Temperatur die Längenausdehnung der Eisenkonstruktion und der Viadukte eine Hubarbeit leisten müssen. Abbildung 9 zeigt in dem kleinen Diagramm rechts auch den Verlauf der Bewegung der Hebel bei Ausbruch eines während etwa $^3/_4$ Stunden andauernden heftigen Gewitters; die rasche Abkühlung hatte eine fast plötzliche Verkürzung der Eisenkonstruktion und somit Senkung der Hebel verursacht. Ferner zeigen zwei Diagramme den Verlauf dieser Bewegung während je sieben Tagen. Die zur Aufnahme dieser Diagramme eingesetzte Trommel macht eine Umdrehung in sieben Tagen, die wirklichen Vertikalbewegungen am Hebelende sind auch hier zehnmal grösser. Das unter dem Hebeldiagramm vom 18. bis 24. Dezember 1921 aufgetragene Schaubild zeigt den, mit einem auf der Auflagerbank der Brücke aufgestellten Thermographen aufgenommenen Verlauf der Temperaturen während des gleichen Zeitabschnittes. Um das Hebeldiagramm, das wie oben bemerkt, die eigentlichen Bewegungen der Hebel in umgekehrter Richtung darstellt, mit der vom Thermographen aufgezeichneten Kurve besser vergleichen zu können, wurde diese ebenfalls umgekehrt aufgetragen. Besonders beachtenswert ist dabei die genaue zeitliche Uebereinstimmung der Hebelbewegungen mit den Temperaturänderungen. Die in diesen Diagrammen als „Basis" angenommenen Linien können als die Orte der theoretischen Lagen der Hebel bei gleichbleibender Temperatur von 25° C während des jeweiligen Beobachtungs-Zeitraumes und unter Vernachlässigung der Rückwärtsbewegung der Pfeiler während demselben Zeitabschnitt angesehen werden.

Zum Zwecke der Feststellung des Fortganges der bei der Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung erstmals beobachteten Neigungsänderungen des sich über den Auflagerbänken befindlichen Pfeilermauerwerkes wurden im September 1921 über den Auflagerbänken der Uferpfeiler noch Bolzen eingemauert, die gestatten, genaue Klinometermessungen zu machen. An einer auf Auflagerbankhöhe am rechtsufrigen Hauptpfeiler in ähnlicher Weise wie die Latten an den Pfeilerfüssen, horizontal befestigten 60 cm langen Messlatte können überdies die Neigungen dieses Mauerwerkskörpers mit dem auf dem Pfeilerkopf aufgestellten Theodoliten mit exzentrischem Fernrohr abgelesen werden. Seither konnte bei beiden Uferpfeilern eine Zunahme der Neigung der über die Auflagerbänke aufragenden Pfeilerköpfe beobachtet werden.

Die Wirkungen der Verspannvorrichtung werden nun mit aller Sorgfalt weiter beobachtet und sollen, falls sie Interesse bieten, in dieser Zeitschrift weiter bekannt gegeben werden. Den bei der Projektierung und der Bauausführung beteiligten Ingenieuren war es klar, dass auf einen unbedingten Erfolg der Vorrichtung nicht ohne weiteres gezählt werden konnte. Der Einbau der Verspannvorrichtung wurde gleichwohl gewählt, weil sie die billigste und zudem den Talübergang in keiner Weise verunstaltende Massnahme darstellte. Von der Erwägung ausgehend, dass neben der exzentrischen Belastung der Uferpfeiler, infolge einseitigen Gewölbeschubes, verbunden mit unzweckmässiger Formgebung derselben, auch die Temperaturschübe der Anschlussviadukte die Bewegung der Uferpfeiler verursacht haben, wurde als weitere Massnahme zur Sicherung des Bauwerkes in Aussicht genommen, die ohne Fugen hergestellte Uebermauerung der Viadukte über den Pfeilern aufzuschlitzen und so der Wärmeausdehnung weitern Spielraum zu verschaffen. Nach dem bisherigen Verlauf der Rückwärtsbewegung scheint jedoch die Ausführung dieser weitern Sicherungsmassnahme vorläufig nicht notwendig zu sein.

Die Studien und die Aufstellung des Projektes der Verspannvorrichtung wurden unter Leitung von Brückeningenieur A. Bühler vom Brückenbaubureau der Generaldirektion der S. B. B. durchgeführt. Die Lieferung und der Einbau dieser Verspannvorrichtung wurde von der Kreisdirektion III der S. B. B. in Zürich der A.-G. C. Zschokke, Werkstätte Döttingen übertragen; die Stahlgussteile für die Hebel und Lagerkörper im Gewicht von etwa 10 t lieferte die A.-G. der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer in Schaffhausen. Die Gesamtkosten der Erstellung dieser Verspannvorrichtung beliefen sich einschliesslich aller Arbeiten am Mauerwerk auf rund 100 000 Franken.

Zum 20 Jahr-Jubiläum von Letchworth, der ersten Gartenstadt.

Jüngst erhielt ich aus London eine offizielle Einladung zur bevorstehenden „Weltkonferenz der Internationalen Gartenstadt- und Städtebaugenossenschaft" (gegründet 1914, mit Sitz in London, Vorsitzender *Ebenezer Howard,* Vizepräsident *Lord Robert Cecil).* Diese Einladung erinnert mich lebhaft an eine Festlichkeit, die vor zehn Jahren um die selbe Zeit in der grossen Themsestadt begangen wurde, an ein glänzendes Bankett zur gleichzeitigen Feier des zehnjährigen Gründungsjubiläum der ersten „Gartenstadt" der Welt, *Letchworth Garden City*, und des 60. Geburtstages ihres Schöpfers Howard, der bei jener Gelegenheit grosse Ehren einheimste. Diesmal (14. bis 16. März 1922) handelt es sich, ausser um die fachlichen Beratungen über eine Reihe von Gartenstadtproblemen, um das Zwanzigjahrjubiläum von Letchworth und um die Feier von Ebenezer Howards 70. Geburtstag. Da nun der Gartenstadt-Gedanke sich die Welt erobert hat und eine der bedeutsamsten Zukunftsangelegenheiten bildet, werden die Leser dieser Zeitschrift zweifellos gern näheres über seinen hochverdienten Urheber und Hauptvertreter erfahren.

Ebenezer Howard ward am 29. Januar 1852 in London geboren.[1]) Er verliess die Ipswicher Schule mit 15 Jahren.

[1]) 1912 wurde der 60. und 1922 wird der 70. Geburtstag erst im März nachträglich gefeiert, weil zugleich, wie gesagt, das Gründungs-Jubiläum in Betracht kam, bezw. kommt.