

Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hausser über die Mönchsteiner Brückenkatastrophe

Autor(en): **Ritter, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **21/22 (1893)**

Heft 21

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18134>

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.

INHALT: Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hauser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe. (Schluss). — Kirchenfeldbrücke in Bern. — Die Kolumbische Weltausstellung in Chicago. IV. — Miscellanea: Eidg. Parlamentsgebäude in Bern. —

Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich, Exkursion an die Südostbahn. Stellenvermittlung.

Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hauser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe.

Von Professor *W. Ritter*.

(Schluss.)

5. Die Ursachen des Einsturzes.

Die Herren Collignon und Hauser schreiben, wie bereits bemerkt, die Ursache des Einsturzes den Beschädigungen zu, welche die Brücke im Jahre 1881 erlitten hat. „On voit qu'il suffit d'admettre une désorganisation locale à la poutre de droite, côté de la culée Bâle, pour expliquer toutes les circonstances présentées par la chute du pont de Mönchenstein. Le caractère de cette désorganisation ne peut être défini avec exactitude, et on ne peut envisager ici que des causes probables.“ (S. 61—62.) Später in den Schlussfolgerungen heisst es: „Les causes probables de l'effondrement ne tiennent ni au projet, ni à son exécution; elles doivent être attribuées à des désorganisations locales demeurées invisibles, et qui sont la conséquence de l'accident de 1881.“ (S. 63.)

Man sieht, die Herren bezeichnen die von ihnen betonte Ursache ausdrücklich als eine „wahrscheinliche“; eine klare und sichere Antwort auf die Frage, weshalb die Brücke eingestürzt sei, wissen sie nicht zu geben. Sie stellen in Abrede, dass die Ursache in andern Umständen zu suchen sei; es bleibt daher nur noch der Unfall vom Jahre 1881 übrig.

Auch Herr Röthlisberger drückt sich in diesem Sinne aus: „Les causes de la rupture du pont sont impossibles à déterminer exactement. . . Probablement, des fissures restées inobservées dans les entretoisements supérieurs près de la tête du pont vers Bâle se sont agrandies peu à peu, et ont provoqué, au moment de l'entrée du train sur le pont, les ruptures d'attache constatées par le chauffeur de la première machine.“

Nach meiner Ansicht thut man gut daran, die Beschädigungen vom Jahre 1881 bloss als „wahrscheinliche“ Ursachen zu bezeichnen; denn die hierfür vorgebrachten Beweisgründe sind anfechtbar.

Zunächst muss es sonderbar erscheinen, dass die Herren Collignon und Hauser so bestimmt und wiederholt behaupten, kleine Verbiegungen von Streben hätte man bei den Revisionen der Brücke bemerken müssen, vorhandene Risse dagegen könnten leicht übersehen werden. „Les déformations permanentes sont faciles à découvrir. . .“ (S. 44) und „Une semblable solution de continuité près des culées pouvait, par sa position, passer inaperçue.“ (S. 62.) Diese Behauptung lässt sich zum mindesten bezweifeln.

Sodann aber steht mit der Annahme der Herren Collignon und Hauser der Umstand in unaufgeklärtem Widerspruch, dass der Einsturz begonnen hat, bevor die Brücke vollständig belastet war.

Zugegeben, dass ein vorhandener Riss nach und nach grösser werden kann, erscheint es doch sehr unwahrscheinlich, dass der schliessliche Bruch bei einer Beanspruchung erfolgen soll, die weit kleiner ist als eine kurz vorher eingetretene. Warum erfolgte denn der Einsturz nicht zwei Stunden früher, als die nämlichen Lokomotiven über die Brücke fuhren, als diese vollständig belastet war und die Gurtungen bedeutend stärker beansprucht wurden, als im ersten Augenblicke des Zusammenbruches? Die Herren geben hierfür folgende, nach meiner Ansicht ziemlich dürftige Antwort: „Vers les extrémités, les fatigues dans les membrures sont peu importantes en régime normal. Mais chaque circonstance qui provoqua une attaque brus-

que du pont par les trains, telle qu'un tassement du remblai, une traverse dansante, un coup dans la voie, pouvait par réaction agir sur la fissure et l'augmenter. Chaque train n'intervenait pas dans cette propagation du mal. Il fallait des conditions particulières, et c'est ainsi qu'on peut expliquer que le pont ait résisté pendant dix ans, sans manifester aucune déformation, alors qu'il portait une lésion dont l'extension faisait des progrès insensibles, sans manifestation extérieure. Si les trains qui précédèrent le train 174 du 14 juin 1891 avaient amené la ou les fissures à la limite dommageable, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que le train 174 ait trouvé la poutre de droite côté Bâle dans une situation telle, qu'il ait suffi de sa présence dans la 1^{re} ou 2^e travée pour provoquer l'affaissement définitif de la poutre de droite et tous les phénomènes subséquents.“ (S. 62.) Mir kommt es im Gegenteil erstaunlich vor, dass eine verhältnismässig sehr geringe Belastung bewirkt haben soll, was eine grosse Belastung nicht vermochte. Die Erklärung, die uns in diesen Worten gegeben wird, setzt sich aus lauter Vermutungen zusammen.

Der Ansicht der ersten Bundesexperten, dass die Strebe 6 durch ihre zu geringe Knickfestigkeit den Einsturz eingeleitet habe, stellen die Herren Collignon und Hauser hauptsächlich drei Einwendungen entgegen. Erstens behaupten sie, die Strebe hätte in diesem Falle schon vorher bleibende Verbiegungen zeigen müssen. Wie unhaltbar diese Behauptung ist, wie sehr sie dem Wesen der Knickung zuwiderläuft, ist bereits früher betont worden.

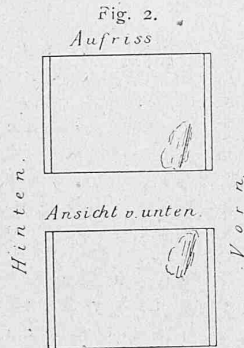
Sodann stützen sie sich darauf, dass die obere Gurtung in der Nähe der sechsten Strebe ganz geblieben sei. Das ist ein Irrtum; die obere Gurtung der rechten Tragwand ist am oberen Ende der sechsten Strebe vollständig durchgebrochen. Ich verweise auf den Bericht **RT**, S. 13, Fig. 19 und auf die Erklärung dieses Bruches auf S. 21, linke Spalte unten.* Die Herren Collignon und Hauser behaupten freilich, in diesem Falle hätten sich viel weitgehendere Zerstörungen der oberen und auch der unteren Gurtung ergeben müssen. „La compression au cours de la chute aurait littéralement écrasé cette membrure; au même moment la membrure inférieure, violemment étirée, aurait cédé aussi.“ (S. 45.) Sie übersehen, dass, sobald in einem brechenden Bauwerke ein einzelner Bruch eingetreten ist, die Kräfteverteilung sich gänzlich ändert, dass neben dem brechenden Gliede sofort andere Glieder in Mitleidenschaft gezogen werden und der weitere Verlauf des Vorganges höchstens vermutet werden kann.

Drittens behaupten die Herren Collignon und Hauser, der Einsturz habe begonnen, sobald der Zug auf die Brücke auffuhr, und in diesem Augenblicke habe die sechste Strebe noch wenig zu tragen gehabt. Sie stützen sich hierbei auf die Aussage des Heizers Frey der ersten Maschine, er habe schon beim Auffahren auf die Brücke gefühlt, dass die Lokomotive sich etwas nach rechts drehe und schräg abwärts fahre. Wie schwer es ist, den Beginn einer solchen Katastrophe mit Sicherheit anzugeben, liegt auf der Hand. Der Führer der zweiten Maschine fühlte im Gegenteil erst, als er „auf der Mitte der Brücke“ war, einen Ruck und dass er leicht und sanft bergab fahre. Wer die Aussagen dieser beiden Männer selbst mit angehört hat, kann sich den Widerspruch leicht erklären. Der eine berichtete von seinen Erlebnissen ausführlich und lebhaft, der andere sehr zögernd und vorsichtig. Was der eine zu viel sagte, sagte der andere zu wenig. Man kommt der Wirklichkeit am nächsten, wenn man zwischen beiden Aussagen die Mitte festhält, das heisst, wenn man annimmt, die Brücke habe erst zu brechen begonnen, als sie zu etwa $\frac{1}{3}$ belastet war. Wenn der

* Schweizer. Bauztg. 1891, Beilage, Fig. 64 u. S. 18.

Bruch früher begonnen hätte, so wäre der Zug kaum noch bis zum jenseitigen Widerlager gefahren, ohne sich stark zu senken. Dass dies aber geschehen ist, wird sowohl durch Augenzeugen, als durch eine am rechten Dampfzylinder der ersten Lokomotive aufgefundene Beschädigung bestätigt.

Ein auf der Strassenbrücke stehender Beobachter bemerkt: „Die zwei ersten Räder der Lokomotive berührten bereits das Widerlager, da sank die Brücke, zuerst in der Mitte.“ (RT, S. 10.)



Die erwähnte Beschädigung des Dampfzylinders ist durch nebenstehende Fig. 2 dargestellt. Sie besteht in einer starken, etwa über ein Viertel des Umfanges sich erstreckenden Quetschung und lässt sich nur dadurch erklären, dass der Dampfzylinder, nachdem sich die Lokomotive um etwa 45° um ihre Längsachse gedreht hatte, auf die Mauerkannte des Widerlagers aufgeschlagen hat. Die Quetschung enthält eine deutliche Furche, deren Richtung genau mit derjenigen des Widerlagers übereinstimmt

Die Herren Collignon und Hausser ziehen zur Unterstützung ihrer Ansicht einen Vergleich zwischen dem Einsturz der Mönchensteiner Brücke und demjenigen der Brücke über die Garonne bei Miramont herbei. Ich kann nicht finden, dass sie damit einen glücklichen Griff gethan haben. Die Brücke bei Miramont brach zusammen, weil ihre Tragwände oben nicht verbunden waren und zu wenig Quersteifigkeit besaßen. Das geht aus dem Bilde, das das verunglückte Bauwerk im Grundrisse bietet, klar hervor. Diese ∞ -Form der oberen Gurtungen ist so charakteristisch, dass der Kenner die Ursache des Zusammenbruches sofort herausfindet. Was das aber mit der Mönchensteiner Brücke zu thun haben soll, was man aus dem Bilde, das diese Brücke darbot, herauslesen soll, kann ich schlechterdings nicht einsehen. Allenfalls das, dass die Mönchensteiner Brücke nicht deshalb gebrochen ist, weil sie oben offen war und ihre Pfosten zu geringe Festigkeit besaßen. Die Herren Collignon und Hausser sagen: Da die Brücke bei Mönchenstein in ihrem mittleren Teil nahezu unbeschädigt geblieben ist, so bleibt eine Schwäche in diesem Teile ausgeschlossen. (S. 59.) Wir haben bereits erwähnt, dass die Herren sich hierin irren. Die obere Gurtung ist in der Nähe der sechsten Strebe entzwei gebrochen. Auch die untere Gurtung zeigt in ihrem mittlern Teile mehrfache Beschädigungen; sie ist nicht „intacte“, wie S. 36 behauptet wird. Auf Seite 32 etc. berichten die Herren Collignon und Hausser, dass weitaus die meisten Zertrümmerungen von den stürzenden Lokomotiven und Wagen herrühren, und nun wollen sie aus dem Trümmerhaufen bestimmte Rückschlüsse auf die erste Ursache des Einsturzes ziehen! Zu ihrer Entschuldigung sei erwähnt, dass sie die zerstörte Brücke nicht selbst gesehen haben, sondern bloss die Photographien zu Rate ziehen konnten. Die ersten Bundes-Experten haben auch ihre Vermutungen gehabt, sich jedoch gehütet, aus der Form und Lage der Brücke mit solcher Bestimmtheit Schlüsse zu ziehen.

Es mag hieraus deutlich genug hervorgehen, dass die Herren Collignon und Hausser recht hatten, wenn sie die Beschädigungen vom Jahre 1881 nur als die „cause probable“ des Einsturzes hinstellten; sie hätten wohl richtiger „cause possible“ gesagt.

6. Schlussbemerkungen.

Vergleichen wir den Bericht der Experten Ritter und Tetmajer mit dem der Herren Collignon und Hausser, so finden wir, dass beide in zahlreichen Punkten übereinstimmen. Nachstehende Gegenüberstellung mag dies darthun:

RT:

Die Form der Gurtquerschnitte ist rationell. Weniger

CH:

Les entretoises supérieures n'arrivaient qu'une fois sur

befriedigt die Stärke, welche die Stehbleche erhalten haben. Mit Rücksicht auf die Art der Befestigung der Füllungslieder und auf die geringe Querfestigkeit der als Flach- oder Universaleisen packierten und gewalzten Stehbleche muss eine Stärke von 1 cm als zu klein bezeichnet werden. (S. 6.)

An den Querträgern fällt vor allem die geringe Stärke der Stehbleche auf. (S. 6.)

Die gewählten Abmessungen der Schwellenträger sind ebenfalls unbefriedigend; ... ihre Stehbleche hätten stärker gewählt und in der Mitte vertikal und quer versteift werden sollen. (S. 7.)

Die konstruktive Durchbildung der Windversteifung ist nicht einwurfsfrei. (S. 7.)

Bedenkt man noch, dass zwei rasch über die Brücke fahrende Lokomotiven die ganze Konstruktion in lebhafteste Erschütterungen und Schwankungen versetzen, so kann man sich der Ueberzeugung kaum mehr verschliessen, dass die sechste und achte Strebe der Mönchensteiner Brücke in höchst bedenklicher Weise überansprucht waren. (S. 19.) Die sechste Strebe der Mönchensteiner Brücke wurde vermutlich schon seit langer Zeit bis nahe an diese Grenze beansprucht, sie befand sich häufig in einer Art labilen Gleichgewichtes. Eine unbedeutende Mehrbelastung, das zufällige Zusammentreffen einiger ungünstiger Umstände konnte sie zum Einknicken bringen. (S. 21.)

Eine weitere Quelle von Nebenspannungen bildet die schiefe Richtung der Brücke gegenüber dem Flusse, infolge deren die Tragwände sich ungleichmässig einsenken. ... Es ist klar, dass die ungleiche Senkung zweier einander gegenüber liegender Knotenpunkte wiederum eine Verbiegung der Brücke in der Querrichtung hervorruft, und dass überdies der Bahnzug unruhiger über die Brücke fährt und stärkere Schwankungen erzeugt, als wenn die Brücke gerade wäre. (S. 20.)

deux dans un noeud du treillis; dans l'intervalle, elles s'appuyaient purement et simplement sur la nervure de la membrure supérieure qui, constituée par un fer plat de 10 mm, n'avait pas une raideur absolument suffisante pour s'opposer, sans crainte de déformation, à l'effort qui pouvait se développer ... Or, dans l'espèce, nous le répétons, on pouvait craindre que ces nervures n'eussent pas toute la rigidité nécessaire. (S. 16.)

On peut trouver grêle une âme de 0,007 pour des pièces de pont qui ont 4,70 m de portée et qui ont à recevoir les attaches des longerons supportant la voie. (S. 16.)

On peut faire ici une observation de même nature. Ces dimensions paraissent pratiquement faibles. (S. 16.)

Ce contreventement peut aussi paraître quelque peu insuffisant. (S. 16.)

Certaines déféctuosités, comme celle de la légèreté des barres de treillis centrales, pouvaient faire redouter des déformations en cours d'exploitation ... (S. 18.) Dans le cas actuel, nous l'avons dit, on pouvait reprocher au pont un manque de raideur transversale et aux barres centrales de treillis une tendance au flambage. ... Si une pièce tend à flamber, il se peut que les vibrations lui donnent une flèche suffisante pour permettre momentanément à la tension longitudinale d'arriver à un effort voisin de la limite d'élasticité. (S. 22.)

Ce qui augmentait encore les conditions déféctueuses, c'était le type biais du pont. Nous ne croyons pas que les ponts biais métalliques constituent une solution satisfaisante, à accepter couramment. ... L'une des poutres fléchit plus que l'autre, d'où un mouvement de torsion nuisible pour les assemblages ... Les conséquences de ces dispositions pouvaient paraître d'autant plus critiquables, que l'on devait craindre un mouvement de lacet sur le pont au passage des trains. (S. 17.) Il est certain que la

légèreté du pont, son caractère biais, son manque de raideur, sont intervenus pour favoriser les circonstances de la chute. (S. 53.)

Es ist als sicher anzunehmen, dass (infolge der Vorfälle vom Jahre 1881) an manchen Stellen Deformationen verblieben, die ihrer Kleinheit wegen übersehen wurden. Auch mögen einzelne kleine Risse entstanden sein, die sich dem Auge des Controlleurs entzogen. . . . Auf alle Fälle kann behauptet werden, dass die Eisenkonstruktion im September 1881 bedenkliche Schädigungen erlitten und einen Teil ihrer Tragfähigkeit eingebüsst hat. (S. 21.)

Wir können es nach dieser Zusammenstellung dem Leser überlassen zu entscheiden, in wie weit die Herren Collignon und Hausser berechtigt waren, von einem „désaccord complet“ zwischen ihrem Berichte und dem der bundesrätlichen Experten zu sprechen.

Worin besteht nun schliesslich der Unterschied zwischen den beiden Berichten?

Er besteht im wesentlichen nur noch in drei Punkten.

Erstens verneinen die Herren Collignon und Hausser die schädliche Wirkung der excentrischen Strebenbefestigung. Wie sehr sie sich in diesem Punkte im Irrtum befinden, ist weiter oben bereits gezeigt worden.

Sodann erklären sie, das Eisen der Mönchensteiner Brücke sei gut gewesen. „Ces fers devaient être considérés comme bons.“ (S. 40.) Es sei wiederholt, dass ein Eisen, dessen Längsdehnung bis auf 3% herabsinkt, und dessen Querdehnung nahezu null ist, nach unserer Ansicht nicht die Bezeichnung „gut“ verdient.

Drittens — und das ist der Hauptunterschied — stellen sie die von ihnen selbst zugestandenen konstruktiven Mängel der Brücke als bedeutungslos hin und schreiben die wahrscheinliche Ursache des Einsturzes den Schädigungen vom Jahre 1881 zu, während die Experten Ritter und Tetmajer die Hauptursache in den zu schwachen Mittelstreben finden.

Nun muss zugegeben werden, dass man hinsichtlich der Knicksicherheit dieser Streben verschiedener Ansicht sein kann; die Verhältnisse liegen hier so verwickelt, dass man nicht mit mathematischer Gewissheit nachweisen kann, dass die schwächste Stelle der ganzen Brücke in den Mittelstreben gelegen hat. Es lag auch nicht in unserer Absicht zu behaupten, dass die Brücke wegen der zu schwachen Mittelstreben notwendig zu Grunde gehen musste. Wer unsern Bericht, namentlich die letzte Seite, aufmerksam liest, wird erkennen, dass wir eine Reihe von Umständen aufzählen, die der Brücke zum Nachteil gereichten und erst in ihrer Gesamtheit, in ihrer Vereinigung die Katastrophe herbeiführten. Oder, um mich anders auszudrücken: Ich halte es für möglich, dass die Katastrophe unterblieben wäre, wenn das verwendete Eisen hinsichtlich Querfestigkeit und Dehnung besser gewesen wäre, oder wenn die Brücke von Anfang an kräftiger und rationeller gebaut gewesen wäre, oder wenn die Unterspülung des linken Widerlagers unterblieben wäre. Welche von den verschiedenen Ursachen als Hauptursache zu bezeichnen ist, darüber gehen die Ansichten auseinander. Dass die verschiedenen Ursachen, die in unserem Berichte aufgeführt sind, zu dem Unfälle beigetragen und ihn wenigstens begünstigt haben, darüber sind die verschiedenen Gutachten bis zu einem gewissen Grade einig; aber welche von diesen Ursachen den ersten Anstoss zu dem Bruche gegeben hat, das wird wohl für immer unaufgeklärt bleiben. Gerade das Zusammentreffen ver-

schiedener ungünstiger Umstände, die Wechselwirkung verschiedener Faktoren hat den Fall der Mönchensteiner Brücke zu einem so verwickelten gemacht und die Erforschung des Hauptübels so ausserordentlich erschwert.

Sollen wir dieses Facit beklagen?

Freilich wäre es höchst wertvoll, wenn wir das Hauptübel als solches mit unzweifelhafter Gewissheit bezeichnen könnten. Aber auch so war die durchgeführte Untersuchung mitsamt der Polemik, die sich über der Mönchensteiner Brücke entsponnen hat, nicht umsonst. Denn diese Untersuchung hat dargethan, dass hier eine Reihe von ungünstigen Umständen zusammengetroffen sind, wie sie sich glücklicherweise höchst selten oder niemals wieder vereinigt finden werden. Wenn wir auch nach all den zahlreichen Untersuchungen und Diskussionen zu der Ueberzeugung gelangen, dass die erste und wichtigste Ursache des unglücklichen Sturzes nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden kann, so bleibt doch wahr, was am Schlusse des Berichtes **RT** steht: „Aus den angestellten Betrachtungen erwächst die beruhigende Ueberzeugung, dass die Mönchensteiner Katastrophe nicht einer allgemeinen Unsicherheit der eisernen Brücken zuzuschreiben ist, sondern dass vielmehr unsere eisernen Brücken nach wie vor volles Vertrauen verdienen, vorausgesetzt, dass sie richtig berechnet, aus gutem Material und nach gesunden Grundsätzen erbaut sind und mit Aufmerksamkeit überwacht werden.“

Damit stimmt auch die Folgerung überein, mit der Herr A. C. Brækman seinen vorzüglichen Bericht abschliesst: „Die Brücke befand sich in solch aussergewöhnlichen Umständen, dass ihr Zusammenbrechen in Bezug auf andere, nach den gebräuchlichen Bedingungen erbauten Brücken in keinem Falle zu Befürchtungen Anlass zu geben braucht.“ Und Herr Direktor A. Rieppel hat sich schon früher in ähnlichem Sinne ausgesprochen: „Wenn ein Werk wie das vorliegende so viel leistet, so kann man bei gut ausgebildeten Brücken vollständig beruhigt sein, auch wenn teilweise die Belastungen im Laufe der Zeit durch Verwendung schwerer Lokomotiven etwas gesteigert werden.“

Nachdem vor dem Forum des eidgenössischen Bundesgerichtes die Schuldfrage erledigt worden, ist es nach meiner Ansicht Pflicht aller derer, denen Amt und Wissen das Recht verleihen, in dieser Sache mitzusprechen, ihren Einfluss dahin geltend zu machen, dass das Vertrauen der Bevölkerung in die Zuverlässigkeit der eisernen Brücken, das vor bald zwei Jahren einen solch empfindlichen Stoss erlitten hat, wieder befestigt werde. Dazu wird, wie ich hoffe, auch diese Schrift einigermassen mit beitragen. Wenngleich sie in erster Linie der Polemik gewidmet ist, so geht doch aus unsern Schlussbetrachtungen deutlich hervor, dass die verschiedenen, einander vielfach widersprechenden Ansichten in der Hauptsache zusammenlaufen: Die Mönchensteiner Brücke hat eine Geschichte hinter sich, die ihren Einsturz zwar nicht voraussehen liess, ihn aber erklärlich macht. Wir stehen nicht vor einer völlig rätselhaften und dadurch beängstigenden Thatsache, sondern wir erkennen, dass hier aussergewöhnliche Ursachen zu aussergewöhnlichen Wirkungen geführt haben. Man geht daher fehl, wenn man aus dem, was geschehen, eine allgemeine Unsicherheit der eisernen Brücken herleiten will. Wenn man beachtet, dass diesen Bauwerken seit der Mönchensteiner Katastrophe sowohl in der Schweiz als in andern Staaten erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird, dass sie sorgfältiger als je geprüft und wenn nötig verstärkt werden, so darf man im Gegenteile behaupten, dass die eisernen Brücken niemals grösseres Vertrauen verdient haben, als gerade jetzt. Die traurige Saat hat eine bleibende Frucht gezeitigt.

Zürich, den 5. Mai 1893.

Kirchenfeldbrücke in Bern.

Am 12. Mai d. J. fanden an der Kirchenfeldbrücke in Bern eine Reihe von Versuchen statt, deren Zweck darin