

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 8/9 (1878)
Heft: 20

Artikel: Notiz zur Frage der schiefen Wind-Belastungen eiserner Dachstühle
Autor: L.T.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-6867>

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: 17.01.2026

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

sammen. Es bilden sich nach den Nationalitäten verschiedene Sectionen. Länder, welche auf dem Congresse nicht vertreten waren, können ebenfalls Localsectionen ernennen.

- 2) Die nationalen Sectionen verstärken sich durch 5 weitere Mitglieder, welche den übrigen vollständig gleichgestellt sind. Bei den Berathungen der permanenten Commission hat jede dieser Sectionen nur eine Stimme.
- 3) Auf eine von französischer Seite ausgegangene Anregung hin wird die Commission von einer der Regierungen die Zusammenberufung einer amtlichen internationalen Conference zur Bestimmung der Grundlagen für eine gleichmässige Gesetzgebung zu erwirken suchen.

Da die Schweiz mit Ausnahme der Türkei der einzige europäische Staat ist, welcher noch keine eigene Gesetzgebung über den Schutz des geistigen Eigenthums hat, so war nicht zu erwarten, dass derselben wie bei andern internationalen Fragen, die Aufgabe der Grundlegung dieses Einigungswerkes zufallen würde. Wie schon erwähnt, waren während der Discussionen und auch ausserhalb des Congresses, die in dieser Beziehung rechtslosen Zustände der Schweiz stark kritisiert worden und es hatten, wie der Vortragende erwähnte, die schweizerischen Delegirten unser Land gegen manche Vorwürfe und Anschuldigungen zu vertheidigen. Herr Ständerath Bodenheimer glaubt jedoch, dass das feste Einstehen der Delegirten für eine allgemeine Einigung zum Schutze des geistigen Eigenthums viel dazu beigetragen hat, die Ansichten gegenüber der Schweiz etwas milder zu stimmen, spricht aber zugleich sein Bedauern darüber aus, dass die Delegirten, bei der für die Schweiz ungünstigen Stimmung des Congresses und indem es ihnen an der nöthigen Ermächtigung mangelte, nicht in der Lage waren, die übrigen Nationen zu uns einzuladen, um die internationale Verständigung zu treffen. Da die Franzosen in einigen Punkten, besonders was die Vorprüfung anbelangt, Zugeständnisse gemacht hatten und da der Congress gerade in Paris besammelt war, so war es zu erwarten, dass man Frankreich einladen würde, die Angelegenheit an Hand zu nehmen, und es wurde auch beschlossen, eine Delegation an den französischen Ackerbau- und Handelsminister zu senden. Bei dem am 12. stattgefundenen officiellen Bankett jedoch kam dieser Delegation zuvor, indem er die Erklärung abgab, die Aufgabe übernehmen zu wollen.

Die Befürchtung, die der Vortragende hegte, es möchten die Beschlüsse dieses Congresses, in ähnlicher Weise wie die des Wiener Congresses ein todter Buchstabe bleiben, veranlassten denselben der permanenten Commission ein von ihm entworfenes Vorproject eines internationalen Vertrages betreffend eine allgemeine Union von Staaten zum Schutze des geistigen und gewerblichen Eigenthums, vorzulegen. Dasselbe wurde noch berathen, dessen Hauptpunkte angenommen und dem Minister mitgetheilt. Diese Mittheilung erfolgte jedoch, um allen Empfindlichkeiten Rücksicht zu tragen, nur in officiöser Weise, während die Beschlüsse des Congresses über die Grundzüge des geistigen Schutzes officiell mitgetheilt wurden.

Zu den practischen Schlüssen, welche sich aus den Verhandlungen des Congresses für die Schweiz entnehmen lassen, bemerkte der Vortragende folgendes: Die Nothwendigkeit, dass die Schweiz einer internationalen Vereinigung zum Schutze des geistigen Eigenthums beitrete, ist unbestreitbar, besonders wird ein solcher Anschluss das Mittel sein diese Angelegenheit, welche bei Abfassung der Handelsverträge und Conventionen grosse Schwierigkeiten bereitet, ganz von letztern abzutrennen. Ebenso sehr jedoch ist es Pflicht der Schweiz, einer solchen Vereinigung beizutreten, um den Ruf ihrer Industrie nicht zu discreditiren und einige dieser Industrien, wie z. B. Uhrenmacherei und Stickerei können einen solchen Schutz nicht länger entbehren. Es wird auch nicht immer möglich sein, wie am Congresse, die Vorwürfe der gewerbsmässigen Nachahmung zurückzuweisen. In Privatgesprächen ist den Delegirten ferner vorgeworfen worden, dass in der Schweiz die Erfindungen, welche aus andern Ländern stammen, nachgemacht, jedoch nicht vervollkommen werden, sondern dass man sich begnüge, schlechte Copien davon zu machen. Ist dies begründet, so dürfte damit der beste Beweis geleistet sein, dass die Patente den industriellen

Fortschritt nicht lähmen. Das gleiche hat man auch in Deutschland nach der Philadelphia Ausstellung erkannt, und bestrebt sich, den Vorwurf Reuleaux, „billig und schlecht“ durch strengen Schutz der Erfindungen los zu werden.

Schliessend, empfiehlt der Vortragende als nächstens zu thuende Schritte: 1) Den Bundesrath einzuladen, die offizielle internationale Conferenz zu beschicken; 2) eine schweizerische Section der permanenten Commission zu bestellen; 3) die einzelnen Punkte der Materie im schweizerischen Handels- und Industrieverein zum Gegenstande einer Reihe von Vorträgen und Berathungen zu machen.

Auf den Vortrag folgte eine längere Discussion, an welcher sich die Herrn Cramer-Frei, Maschineningenieur W. Weissenbach und A. Schmid, Fürsprech Meili, Ständerath Bodenheimer und Commandant Bürkli betheiligten. In den Hauptpunkten d. h. über die Frage ob die Einführung des Patentschutzes bei uns nothwendig sei oder nicht, herrschte im Allgemeinen bejahende Uebereinstimmung, während über die Frage der Verfassungsmässigkeit eines solchen Gesetzes eine animirte Discussion waltete. Die Artikel 31 und 64 der Bundesverfassung, welche einerseits die Gewerbefreiheit garantiren, anderseits das geistige Eigenthum unter ausdrücklicher Anführung des literarischen und künstlerischen Eigenthums, schützen, bilden die Klippen, über die man bei Einführung eines solchen Gesetzes hinwegkommen muss. Lässt sich der Nachweis für den vom Congresse ausgesprochenen Grundsatz, dass das Recht des Erfinders an seiner Erfindung ein natürliches Eigenthumsrecht ist, leisten, so dürfte es angezeigt sein, sofort eine schweizerische Spezialgesetzgebung anzustreben, ohne das noch so unbestimmte internationale Gesetz abzuwarten.

Herr Commandant Bürkli recapitulirte die Sachlage und schloss die Versammlung, indem er die Ueberzeugung aussprach, es werde auf diesem Wege gelingen, die Schwierigkeiten der Theorie und Praxis zu lösen.

Jy.

Notiz zur Frage der schiefen Wind-Belastungen eiserner Dachstühle.

Es liegt weder im Interesse der Sache, noch kann es unsere Absicht sein Hr. P. auf das durch ihn betretene Gebiet zu folgen; wir hätten daher die Antwort des Hr. P. füglich übergehen können, wenn uns nicht Gelegenheit geboten wäre, einen Gegenstand, der, wie wir hoffen, einiges allgemeinere Interesse besitzt, zu besprechen.

Seit Hr. P. selbst erklärt, auf sein Project jedenfalls kein Patent nehmen zu wollen, wird auch der Laie über den Werth desselben kaum mehr im Zweifel geblieben sein; wir nehmen daher von jeder weiteren Besprechung desselben Abstand, und begnügen uns mit der Erklärung, dass wir ungeachtet der Aeusserungen des Hr. P., unsere Auseinandersetzungen und Mittheilungen *in ganzem Umfange* aufrecht erhalten. Zur Argumentirung derselben verweisen wir auf den technischen Consulanten für den Börsenbau.

Es ist allgemeiner Gebrauch, Dachbinder (selbst bei erhöhten Kuppeln) ausschliesslich für verticale Belastungen zu dimensioniren. Der Grund liegt wohl darin, dass man einerseits von frei aufgelagerten Dachbindern voraussetzt, sie üben auf das Umfangsgemäuer ausschliesslich verticale Pressungen; anderseits unter zu Grundelegung veränderlicher, schiefer Pressungen zu Problemen geführt wird, die sich analytisch oft gar nicht, — graphisch auch nur in mehr oder weniger complicirter Weise und nur unter zu Grundelegung der Theorie der Elasticität, lösen lassen. Man zieht daher vor, verticale, die Rechnung vereinfachende, mobile Belastungen vorauszusetzen und sucht den Einfluss schiefer Actionen durch Annahmen unmöglicher Belastungsgrössen und Zustände zu compensiren. Letztere bestehen in combinativer Einwirkung von Schnee und Wind und zwar Partialbelastungen für Kräfte in den Füllungsgliedern; Totalbelastung für solche der Streckbäume.

Obschon, wie erwähnt, die Annahme verticaler Angriffe eine allgemein übliche ist, wollen wir dessenungeachtet den Nachweis ihrer Berechtigung speciell am Hauptbinder des Börsendaches vorführen.

Kräfteplan des Hauptbinders

für eine variable Windbelastung von $p = 1,04 \sin(\beta + 10^\circ) T$ per laufenden m .

Fig. 1

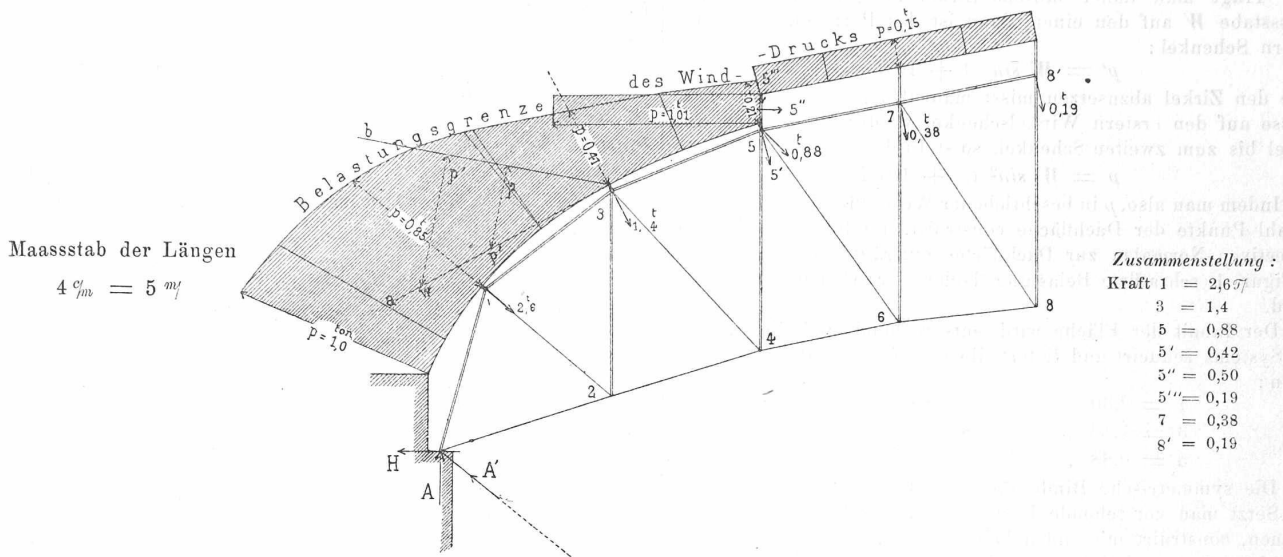
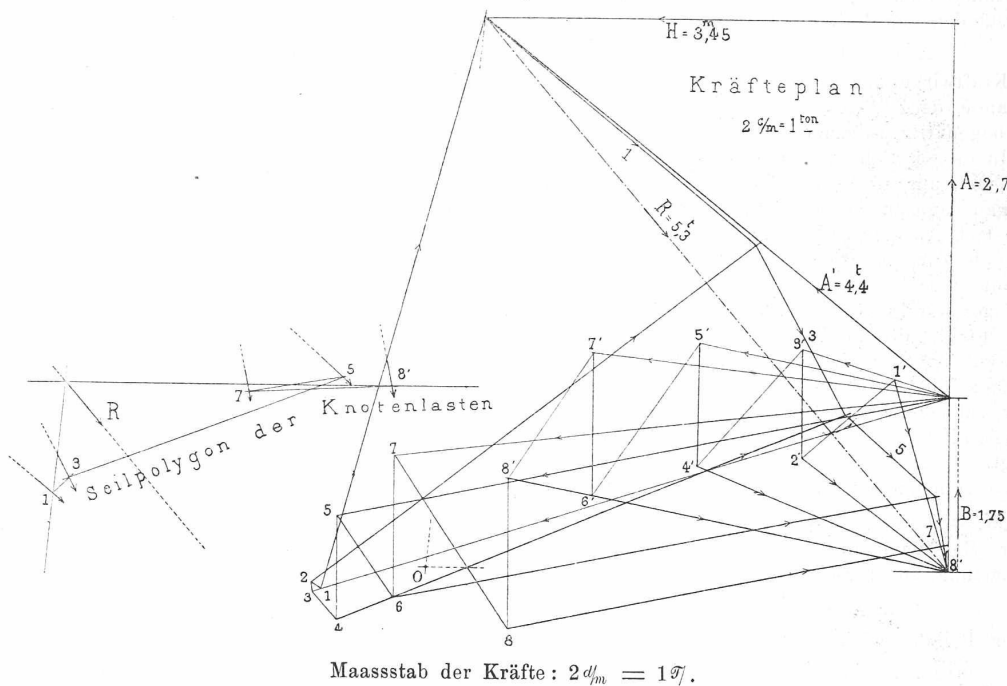


Fig. 2



Zunächst ist klar, dass die schiefe, erfahrungsgemäss um 10° gegen den Horizont geneigte Windaction sich an jedem Punkte der Dachfläche senkrecht und tangential zu ihr zerlegt. Erstere stellt die variable Belastung der Dachfläche dar, letztere übt keine Wirkung auf die Construction und ist Ursache der hin und wieder bekannt gewordenen Dachabdeckung durch Windstösse.

Bezeichnen wir mit

v die Geschwindigkeit des Windes, mit

β die Dachneigung an beliebiger Stelle, dann beträgt, nach Woltmann's Untersuchungen, die veränderliche Belastung des Daches senkrecht zur Dachfläche in Kilo pro m^2 :

$$\pi = 0,116 v^2 \sin^2(\beta + 10^\circ).$$

Stellt:

b die Breite der Belastungsfläche pro Hauptbinder dar, so beträgt der senkrecht zur Dachfläche gemessene Winddruck des Binders per laufenden m der Dachfläche:

$$p = 0,116 b v^2 \sin^2(\beta + 10^\circ).$$

Für Zürich's climatische Verhältnisse sind orkanartige Stürme mit 30 m Windgeschwindigkeit nach Mittheilung der meteorol. Centralstation nur sehr seltene Maxima; nimmt man daher:

$v = 30 \text{ m}$ und unter Vernachlässigung des Reibungs-Widerstandes der secundären Sparren:

$b = 10,0 \text{ m}$, so erhält man in ton. pro l. m :

$$p = 1,04 \sin^2(\beta + 10^\circ) = W. \sin^2(\beta + 10^\circ).$$

Dieser Ausdruck wird für eine genügende Anzahl Punkte der Dachfläche mittelst Zirkel gebildet. Für den Punkt über den Knoten 3 ist die Construction in nebenstehende Figur eingetragen. Linie *a* ist Tangente in 3; Linie *b* schliesst gegen den Horizont 10° ein. Der Winkel zwischen *a* und *b* stellt also $(\beta + 10)^\circ$ dar. Trägt man daher mittelst Zirkel in gewähltem Kräftemaassstabe *W* auf den einen, dann ist das Perpendikel auf den andern Schenkel:

$$p' = W \sin(\beta + 10)^\circ$$

ohne den Zirkel abzusetzen misst man also *p'* und trägt diese Grösse auf den erstern Winkelschenkel wieder ab, spannt den Zirkel bis zum zweiten Schenkel, so stellt die neue Zirkelöffnung

$$p = W \sin^2(\beta + 10)^\circ \text{ dar.}$$

Indem man also, *p* in beschriebener Weise für eine genügende Anzahl Punkte der Dachfläche construirt, die Resultate auf die respectiven Normalen zur Dachfläche aufträgt, erhält man die in Figur 1 schraffierte Belastungsfläche der Construction vom Wind.

Der Inhalt der Fläche wird entsprechend auf die Knoten des Systems reducirt und liefert die schiefen, variablen Knotenlasten:

$$\begin{aligned} 1 &= 2,60 \text{ T} & 7 &= 0,38 \text{ T} \\ 3 &= 1,40 \text{ „} & 8' &= 0,19 \text{ „} \\ 5 &= 0,88 \text{ „} \end{aligned}$$

Die symmetrische Binderhälfte ist dabei lastfrei zu denken.

Setzt man vorstehende Lasten zu einem Kräftepolygon zusammen, construirt mit einem beliebigen Pole *O* das zugehörige Seilpolygon, so erhält man Grösse, Richtung und Lage der Mittelkraft *R* derselben, welche nach den Richtungen der Reactionen zu zerlegen ist.

Gesetzt die Binderenden ruhen auf Lagerflächen, welche mit Reibungswiderständen von Metall auf Metall

$$f = 0,18 \text{ bis } 0,2$$

sich den schiefen Kraftwirkungen entgegensetzen, so würde im Gleichgewichtszustande der Träger genau so arbeiten, als ob seine Endpunkte bogenartig zwischen festen Lagerflächen eingespannt wären. In diesem Falle sind die Richtungslinien der Reactionen schief und nur nach der Theorie der Elasticität erhältlich. Setzt man dagegen das eine Trägerende auf Rollen, wie dies am Börsendach geschehen ist, vernachlässigt die rollende Reibung, so kann die Zerlegung der Mittelkraft der schiefen Dachbelastungen unmittelbar ausgeführt werden. Da laut Annahme das Rollenlager nur in verticaler Richtung reagirt, verlängern wir *R* bis zum Schnitte mit der Verticalen dieses Lagers und verbinden diesen Schnittpunkt mit dem Lagerpunkte des andern Widerlagers; die Verbindungslinie stellt sodann die Richtungslinie der schiefen Reaction desselben dar. In bestehender Figur 1 heisst letztere *A'* und wurde horizontal u. vertical in *A* und *H* zerlegt.

Dem Kräfteplan entnehmen wir:

$$H = 3,45 \text{ T}; A = 2,75 \text{ T}$$

addirt man *A* zur gleichnamigen Reaction des Hauptbinders von der festen Belastung, so erhält man die totale Reaction:

$$A = 22,6 \text{ T}$$

mithin beträgt der Reibungswiderstand der Gleitfläche bei *A*:

$$0,18 \cdot 22,6 = 4,06 \text{ T}$$

und dies war der Grund, dass wir in unserem Gutachten das durch Hrn. P. in Vorschlag gebrachte Rollenlager zulässig erklärten.

Die durch die schiefe Belastung der Dachfläche erzeugten Spannungen am System liefert der beigegefügte Kräfteplan und bleibt uns nur mehr übrig die Resultate übersichtlich zusammenzustellen.

Zusammenstellung der Resultate:

Druckbaum:	Spannungen in der belasteten			Diff.
	früher;	jetzt;	unbelasteten Binderhälfte	
A — 1	31,6	31,95		—0,3
1 — 3	27,3	28,2		—0,9
3 — 5	35,6	35,3		+0,3
5 — 7	38,4	36,15		+2,25
7 — 8'	38,7	37,35		+1,35

Keine Maxima

Zugbaum:	früher;	jetzt;	Diff.
A — 2	8,8	12,4	—3,6
2 — 4	22,5	24,7	—2,2
4 — 6	33,6	34,1	—0,5
6 — 8	38,2	37,6	+0,6

früher; jetzt; Diff.

Keine Maxima

Diagonalen:

1 — 2	17,3	16,18	+1,12
3 — 4	17,2	16,13	+1,07
5 — 6	10,0	9,80	+0,20
7 — 8	2,7	2,86	—0,16

Pfosten:

2 — 3	13,5	12,5	+1,0
4 — 5	5,4	5,0	+0,4
6 — 7	5,1	5,0	+0,1
8 — 8'	8,0	7,7	+0,3

In vorstehenden Zahlen sind nach wie vor die vom Schneeeindruck herrührenden Maximalspannungen inbegriffen.

Die Zusammenstellung lehrt:

- 1) dass erhebliche Differenzen überhaupt nicht vorkommen;
- 2) dass solche nur dort sich fühlbar machen, wo schon von Constructions wegen Materialüberschüsse vorhanden sind.

Mit der gefährlichen schiefen Windaction steht es also nicht so schlimm, als man nach den Aussprüchen des Hrn. P. annehmen könnte; und wahrlich, es stünde schlimm um die durch ihn geleistete Garantie, wenn seine Behauptungen Grundlage hätten.

* * *

Obere Rheinbrücke in Basel.

In letzter Zeit wurde oft und unter Anderem auch in Gesellschaft von Technikern die Behauptung aufgestellt, zur Construction der obern Rheinbrücke in Basel werde schlechtes Eisenmaterial verwendet, dass wir Veranlassung nehmen, diese absichtlich oder unabsichtlich verbreiteten Unwahrheiten durch das Resultat thatsächlich stattgefundener Proben zu widerlegen.

Um die Entstehung erwähnter Mittheilungen und die thatsächlichen Verhältnisse begreiflich darzustellen, erlauben wir uns, die diesbezüglich vorausgegangenen Handlungen zu veröffentlichen.

Auf Wunsch des Baudepartements in Basel wurden seiner Zeit die zur Verwendung kommenden Eisensorten der Festigkeitsmaschine in Zürich zur Controlle übergeben.

Bei den in Zürich vorgenommenen Proben mit dieser Maschine wurde jedoch ein so *ungünstiges Resultat* erzielt und zwar von nur ca. 2140 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ pro $\square \text{ cm}$ absolute Festigkeit, dass sich das Baudepartement auf diese Proben hin veranlasst sah, die Herstellung der Brücke mit diesem Eisenmaterial einzustellen, was mittelst schriftlicher Weisung an uns geschah.

Wir erklärten jedoch umgehend, dass nach wiederholten Versuchen das zur Basler Rheinbrücke verwendete Eisen in seiner Festigkeit die bedingungsgemäss verlangten 3200 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ pro $\square \text{ cm}$ übersteige und somit dem contractlichen Verlangen mehr als entspreche, dass wir an der Brücke weiter arbeiten und dass wir den vertragsmässig festgesetzten, gemeinschaftlich durchzuführenden Proben entgegensehen.

Kurze Zeit nach diesem Schriftwechsel wurde uns das in Zürich aufgenommene Protocoll über die Eisenproben nebst den Problemustern mitgetheilt, worauf wir erklärten, dass nach Einsicht der Proben die Zerreiassversuche nur mangelhafte Resultate geliefert hatten, indem die Probestücke, welche für die Einspannvorrichtung der Festigkeitsmaschine zu dick waren, nicht nach der Mittellinie zerrissen seien etc., und dass wir ersuchen, weitere Proben vorzunehmen. Gleichzeitig stellten wir das Ersuchen an das Baudepartement, die betreffenden Herren, welche den Proben in Zürich beiwohnten, hievon zu unterrichten, damit durch etwa allzurasche Mittheilung der angefochtenen Proberesultate durch diese Autoritäten das Ansehen der Unternehmung und der Eisenwerke bis zum Austrag der Sache nicht Noth leiden sollte.

In Folge der erzählten Vorgänge wurden nun vom Baudepartement Proben in der Werkstätte der Unternehmung angeordnet.